Digitized by the Internet Archive
in 2019 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/iobaptistaebened00bene

IO. BAPTISTAE
BENEDICTI

Patritij Veneti Philosophi,

DE GNOMONVM
VMBRARVMQ. SOLARIVM VSV
Liber.

AD SERENIS. EMAN. PHILIBERT.
ALLOBR. ET SVBALPIN.
Ducem Inuictiss.

Nunc primùm publicæ vtilitati, studioſorumq; commoditati in lucem æditus.

AVGVSTAE TAVRINORVM.
Apud hæredes Nicolai Beuilaquæ.
M D LXXIIII.

AD INVICTISS. EMAN. PHILIBERTVM Allobrogum & Subalpinorum Ducem &c.

IO. BAPT. BENEDICTVS.

IBELLVS noſter de re Gnomonica Dux Sereniſs. quem ſuperioribus annis compoſui iam tandem in lucem emerſit. & id quidem te uolente, atque iubente, qui ut es animo in aduerſis intrepido, & in obeundis principatus muneribus conſtantiſsimo, ita in diſciplinis comparandis ingenio polles acutiſsimo, & quas ipſe optimas cenſes, inter homines quamprimum diſeminari deſiderio flagras ardentiſsimo. Vt qui probè noſti quam ſit indignus imperio quicunque cæteris non præſtat ſapientia, & non aſsiduè Reipublicæ commodis inuigilat. Atque compertum habes quam ſit difficilè eum uarias gentes & populos bene regere, qui præcipuè à Mathematicis abhorreat documentis: In quibus ueritatis intelligibilium ueſtigia refulgent, & ordo ille mirabilis atque exactiſsima menſura comprehenduntur quibus tota mundi machina gubernatur, omnium natura parens perpetua rerum commutatione pulcherrimas imprimit formas, & hominum diuinæ mentes ſuauiſsima rerum multiplicium contemplatione mirum immodum recreantur. Vnde prudentiſsimus Ioſephus cenſuit lungaritè uiuendi ſpacia Antiquis illis hebræis Deum optimum maximum condonauiſſe, & latiſsima imperia detuliſſe, propter Aſtrologiam, & Geometriam quas iugiter perſcrutabantur. Et platonem diuinum legimus Architæ Eudoxoq; ſuccenſuiſſe, quòd Geometriæ bonum perderent, quæ ſibi æternas & incorporeas uindicat ſubſtantias, in quibus ineſt ipſe Deus. Et eundem alibi ſcitiſsimè pronunciauiſſe Deum maximè Geometriæ intendere, eoq; ueluti unico inſtrumento uniuerſum orbem moderari. Atque Licurgum de bene conſtituenda Republica diſerentem docuiſſe, Arithmeticam quæ æqualia tantum numero diſtribueret Democra-

mocraticam Reipublicæ formam præ se ferre, Geometriam uerò (quæ secundum sapientissimum Philonem initium omnium, & cæterarum scientiarum metropolis existit) legitimo regno congruere. Vt quæ ratione, ac pro dignitate nil temere permiscendo, bonorum malorumq; sit insignis discretio, quam iustitiam nuncupamus, eumq; qui bene hanc nouerit optimè iudicaturum quam præstet iustum potius quàm æqualem esse, quòd plerique alioqui boni, minimè intelligunt. Tu dum Licinium Imperatorem sordidissimum imperitiæ conceptaculum detestaris, impurissimæ Agrippinæ consilia damnas & quotquot asseruerunt nihil minus debere Imperatores quam philosophiæ incumbere, Augusti Traiani Marci exemplis didicisti, non esse studijs aptius quicquam ad confirmandam potentiam. Et excelsa mente concepisti nihil dignius esse uiro Principe, quam cum multum posit, uelle etiam multum prodesse mortalibus, & de orbe uniuerso bene mereri. Sic enim latissimum propagatur Imperium si ea quis spargat in populos quæ meliores homines reddant, & bonos quosque ac sapientes sibi deuinciat. Hac tu ratione maximos superasti reges, quod cum cæteris careas uicijs sordido maximè cares inuidiæ liuore, & candidissima liberalitate conspicuus Alexandrum uicisti Macedonem. Is enim cum physicas audiuisset lectiones ab Aristotele, & postea intellexisset euulgatas fuisse, indignabundus succensuit præceptori, quod eo facto non permisisset regem plus cæteris scire, usque adeo inuidens mortalibus disciplinæ bonum, ut glorioſum sibi existimaret si secum sepeliretur. Tu uerò dum populos tuos regis & maiora tractas negotia, tanto ordine singula disponis, ut semper tibi supersit tempus quòd studijs liberalibus impartiaris, & quæ didicisti quasi non tibi assumpseris sed cæteris prægustaueris, ubi iucunditatem atque utilitatem disciplinarum percepisti, nihil habes antiquius quam curare, ut quam primum ad alios non modo qui tuæ subsunt ditioni, sed exteros quosque transferantur. & omnium animi tuæ ope ad uirtutis gloriam erigantur. Cum igitur ex nobis inter cætera audire uolueris de umbrarum usu, & quam certissima methodo antiquorum, & neotericorum profligatis erroribus per exiguignomonis erectionem totius orbis situs & fulgentissimi sideris semita deprehendatur: & in angusta pariete perpetua describantur temporum distincta curricula, ut uelut i in speculo fa-

cilè

cilè quam quisque labescentem uidere possit ætatem, & redeuntem ad noua germina considerare naturam, & quando ad uitam necessaria comparanda, aut quæ ad Reipublicæ regimen pertinent sint peragenda cognoscere. Nec tamen satis audiuisse sufficeret, scriptis etiam inseris excipi in edinis chartis per Ludouicum Nasium tibi à secretis, & bibliotecæ refertissimæ custodem, ac pingendarum literarum arte conspicuum. Cumq; lectâ indies placerent magis, & digna iudicaueris quæ ab omnibus perdiscerentur, pro tui animi magnitudine ne tanto tui seculi præclara ingenia commodo fraudarentur, & semper sitibunda posteritas uersaretur in tenebris, à nobis imprimenda committi desiderasti, feciſtiq; ut hoc gnomonicum uolumen, ueluti implumem uolucrem, e nido in quo nostros partus fouemus emiserim. Prodijt igitur te auspice & nunc sic Deo annuente in tuæ celsitudinis conspectum feliciter peruenit. dum fortissimus Rex Polloniæ Gallus, nepos tuus, ab extremis Sarmatiæ sedibus, ad galliarum auitum regnum capescendum per Germaniam atque Italiam contendens apud te, lungo defessus itinere, quiescit: tuo & Serenissimæ coniugis suauissimo conspectu fruitur, & prudentissimis consilijs recreatur, ut cæteris tuis gaudijs hoc accedat animi oblectamentum. Erunt autem nunc partes tuæ, authoritate tueri, & constantissimo fouere præsidio libellum hunc, qui morsibus nunc detractorum obiectus, te solum habebit protectorem, quem unicum sibi author delegit mecenatem & dominum. Ego interea dabo operam ut meliora in dies tuo nomini consecrata, ex qualicunque nostra prodeant officina. quæ si nil aliud, animi saltem mei propensionem erga tuam celsitudinem non obscurè indicabunt. Vale Principum optime quem diu nobis, & Christianæ Reipublicæ Deus omnipotens seruet incolumen.

Ad Lectorem.

Vicunque se hominem esse intelligit, mente scilicet diuina atque ingenio præditum animal, quod sua uelocitate omnibus misceri elementis, profunda quęq; percurrere, cælum suæ subijcere speculationi potest, & quasi mortalis Deus quidam rationalium entium artifex unicus, mirabili potest industria temporis lapsum sistere, & omnem superare uetustatis iniuriam. Is sanè talem se fuisse glorietur oportet, atque det operam, ut omnino inter homines uixisse testatum relinquat: ne sibi suæ uitæ solus ipse sit conscius, quando nullum esse queat bonum quòd nemini communicatum inter arctissimos unius animi cãcellos delitescat. Id autem præstare non alia melius ratione potest, quam si quòd à maioribus beneficium accepit uicissim rependat posteris, accipit uerò unusquisque ab alijs maximè disciplinas, quę uera sunt humanarum mentium pabula, cum nihil natura magis uostris impresserit animis quam sciendi cupiditatem. Has ergo ut fœlici quis assequitur ingenio per antiquorum traditiones, ita si possit aliquid eis inuentis addere, & felicioribus euectus auspicijs perfectiores reddere, non debet hoc posteris inuidere. Sunt enim propria hęc humanitatis officia, benefactoribus gratias habere, & de omnibus bene mereri, quibus neglectis ne hominem quidem esse liceat. Si quę autem sunt disciplinæ quæ speculationis excellentia, tractationis iucunditate, aut usus utilitate præstent, hæ profecto sunt mathematicę, per quas & diuinas operationes intelligimus, & præstantissimum rerum opificem emulamur, dum sicut ille naturalium nos artificialium rerum authores efficimur. Harum usque adeo studia hominibus conueniunt, ut uel ex his homines ipsi an uerè sint dignoscantur. Vnde Aristipus Cyrenaicus ex naufragio in Rhodiorũ litus excussus, ubi mathematicas uidit in puluere figuras, gaudio gestiens prosilijsse fertur, quod uestigia hominum cognouisset. inter mathematicas autem scientias illam ualde excellere nemo sanæ mentis negauerit, quæ cælorum amplitudinem, & superiorum luminum semitas indagatur, & ipsorum fulgentium astrorum uarios aspectus examinat, quãdoquidem per hanc immensos illos limpidissimos globos parua mente comprehendimus, & mirabili ordine rapidos orbium uiolentosq; ac simul contra spontaneos motus cognoscimus, unde tanta rerum resultat conuenientia, admirabilis eo magis, quo diutius consideratur. Per hanc illius principis siderum pulcritudinem intuemur, qui fons luminis, & caloris, naturæ parens, & generationis author, hanc totam mundi machinam suis radijs illustrat, & omnes species sua uirtute conseruat. Huius momenta obseruamus qui tempora distinguit, & uitam operationesque nostras exactissima dirigit regula. Atque ut uniuersi methodus, præterita quæque nos reuidere sinit, futura prænonstrat, & præsentia proferi in medium: unde quid appetendum, quidue deuitandum sit, & quando aut quoties, uel quonam modo aliquid tentandum, certissimis cognoscimus indicijs. Huius autem sacri fulgoris atque orbis moderatoris per uastos cæli ambitus eundem semper terentem orbitam, inæquales tamen arcus describentem supra nostrum hemisphęrium, haud alia sanè uia uestigia grata consequimur, & lucis ac tenebrarum spacia metimur, quam

umbrarum

umbrarum per gnomones obſeruantia, quæ recta nos ad optatas notiones perducit. Huic ſciotericę ergo ſpeculationi cum ego (non mehercule exiguam, aut omnino contemnendam) operam dederim, uiderer q; mihi ipſi nonnulla (hactenus ignota) comperuiſſe, quæ iucunditatem ſpeculantibus, facilitatem operantibus, & utilitatem omnibus afferre poßent, rem prorſus ab humanitate, atq; a mea ingenuitate alienam exiſtimaui, auara mente ita recondere, ut apud me perpetuo delitescerent; nec in commune bonum euulgarentur. Cum præcipuè nunquam ab aliquo hactenus editam exactam rei gnomonicæ tractationem inuenerim: & ſi omnium diſertiſſimè (Princeps in hac facultate) de ea ſcripſerit Ptolomeus. is enim ſuo Analemate in tribus tantum planis horologia deſignare docuit orizontali, meridiano, & ut uocant, uerticali: nihil præterea de ſuperficiebus ab his proſpectibus declinantib. dixit, quo fit ut cum rari parietes ſint qui non aliquam in partem inclinent, rariſſima quoq; perfecta fiant ſolaria. Cumq; huic defectui ſuccurrere uoluerit Federicus Comandinus Elipſi uſus eſt. Verum ſi Comandinum ſequamur, cum opus ſit cuiuſq; parietis declinantis cauſa nouum Analema confingere, tu ipſe lector optimè cogita quam difficilis, & ſalebroſa hæc ſit uia, quam merito, uelati herculeum laborem, deuitarunt quotquot mentem ei adhibuerunt. Reliqui uerò ubiuis gentium qui practicis (ut dicunt) quibuſdam modis horologia muralia cõfinxerunt, aut deſcribere docuerunt, ut plurimum aberrarunt, ita ut penè omnia hactenus in obliquis parietibus depicta, ſicut & ea quæ in annulis, & alijs machinulis fabricata ſunt, imperfecta, falſaq; comperiantur, eo quod non certis ſint uſi legibus artifices, faciam autem ego hoc meo labore (niſi mea me fallit opinio, ut in poſterum haud magno incommodo, quiſq; ſibi quotquot uelit ubicunq; ſideris micantes penetrauerint radij, ſeu mobiles res, ſeu firmi ſint loci, horaria undequaq; exactiſſima conſtruere ualeat. Diſtuliſſem tamen aliquantisper adhuc huius opuſculi editionem ut ornatius aßidua pollitione, & maius aliorum noſtrorum operum adiectione uolumen in lucem prodiret, ſed maturare coegit me inuictiſs. Eman. Phili. Sabaudię Ducis authoritas, qui cum hęc a me audiuiſſet, & deinde ſcriptis mandata intelligeret, noluit pati diutius intra noſtros priuatos parietes contineri, ſed fecit ut prælo quamprimũ ſubmiſerim. Scio equidem me caninos rictus non euaſurum, cum nunquam deſint qui quę non percipiunt damnent, uel quæ intelligunt alijs accepta ferre nolint. nec deerunt qui præter uerborũ fucos, multas demonſtrationes quaq; deſiderabunt, quibus omnia poſſent clariora reddi, & mille modis ſudores noſtros uellicabunt. Sed bonorum eſto iudicium ſi omni orationis neglecto lenocinio, quod etiam ipſa per ſe materia non patitur, ego non tironibus aut ieunis prorſus hominibus hæc daturus, ea omnia quantum licuit prętermiſi, quę rectè ab alijs ſunt tradita, ne uel illis aliquid detraherem, uel ab aliorum libris lectores diſtrahendo, meas paginas repetitis traditionibus onerarem, quod alij fecerunt. Quis enim Sebaſtiani Munſteri, & Orontij Phinei horologiographias legit, qui non animaduerterit quam multa præter neceßitatem de uerbo ad uerbum in poſtericris opere ſint translata, quæ poterant maiori cum utriuſque laude apod priorem uidenda relinqui, aut potius ab utroque prætermitti, cum alter alterius imprudens calcauerit ueſtigia, & quandoque eodem errore ambo ducti, cecuticntes in eandem foueam ſeſe

præcip itcs

præcipites egerint. ut factum est præcipuè ubi agunt de descriptione horarij super globo, aut sphærica superficie conuexa. Sed si hos nō laudamus qui aliquid ab alijs sunt mutuati: Quid de manifestis furibus dicemus. qui uel ipsa integra aliorum uolumina sibi imprudentes adscribunt, & quasi steriles ac scelesti plagiarij, uiuentium filiorum (est enim haud dubiè legitima proles quicquid secundum ingenium lungo studio concepit, & peperit) miserandas infligunt pijs parentibus orbitates, & se summa cum audatia, eorum operum authores mentiuntur, quæ magna cum infamia rapuerunt. ut fecit impurissimus omnium Ioannes Taisnerus Hannonius. Qui opusculum nostrum, demonstrationis proportionum motuum localium contra Aristotelem, & alios philosophos, iamdiu antea à nobis editum, & iterum impressum Venetijs anno salutis. 1554. ita integrum sibi desumpsit, vt nihil præter authoris nomen immutauerit, quid enim mutauisset, qui nec percipere poterat quæ in ea disputatione continerētur? homo uanus ab omni mathematica facultate alienus, qui meritò propter crassissimam ignorantiam uerebatur, ne uel aliqua Syllaba sublata, aut addita totius tractationis inficeretur substantia. (credidit (vt opinor) me iam uita functum qui furti nunquā argui posse confidit. & non intellexit suam temeritatem, qui seipsum mille argumentis qualis esset prodidit. dum utre inflato inanior sese iuris doctorem, & simul etiam musici sacelli rectorem asseruit, quasi iura docere sit musici, aut iurisperiti sacellum regere, & dum de magnete, & motibus, tractatus emisit, nusquam in titulis se mathematicum nominauit, sed poetam, eo quod crediderit poetæ, aut musici, aut iurisperiti, esse de naturalibus motibus corporum disserere, debebat saltem & in hoc mentiri infamis impostor, ut se mathematicum in titulis prædicaret, ut in præfatione ad lectorem eiusdem usurpati opusculi fecit, dum se matheseos publicè legisse Ferrariæ, & alibi, trecentis, & pluribus auditoribus prædicat, cuius numeri auditorum ne sextam quidem partem quispiam uidit in Italia, in auditorio cuiusuis (etiam primi nominis) mathematici, quis inquam hos infames laudauerit in Flauiam legem committentes? ac non potius iuxta Constantini Cæsaris sententiam, ad Celsum Aphricæ Vicarium rescribentis, bestijs subijciendos censeat? Absit igitur ut uel mihi aliena adrogem, uel quæ a doctissimis uiris scripta sunt repetam, cum illud uicio carere non possit, hoc autem nimio indigeat ocio. Mihi enim tantum est negotij, ut non uacet, lector amantissime, quæ aliunde discere potuisti, nunc tibi tanquam ignota proponere. His igitur nostris æquo animo fruere laboribus, nec exiguum reijcias libellum, ut quamprimum me de tua benignitate bene sperante in lucem prodeant cæteri, quos domi in rem tuam paratos adhuc continemus. Vale.

Tabula eorum quæ hoc uolumine continentur.

De altitudine poli ſupra orizontem. Cap.1
De eadem contra Petrum Nonium. Cap.2
De eadem ſecundum antiquos, alio modo ſpeculata. Cap.3
De eadem ex longitudine diei. Cap.4
De eadem ex plano. Cap.5
De eadem ex amplitudine ſtellarum. Cap.6
De eadem ex altitudine ſolari verticali. Cap.7
De eadem ex altitudine ſolari meridiana. Cap.8
De linea meridiana orizontali. Cap.9
De eadem ex hyperbole diurna. Cap.10
De eadem uno tantummodo puncto mediante. Cap.11
De eadem ex altitudine ſolari. Cap.12
De eadem ex hora data. Cap.13
De eadem ex amplitudine cuiuſuis corporis cœleſtis. Cap.14
De eadem noctis tempore. Cap.15
De inclinatione, ſiue declinatione parietum. Cap.16
De incertitudine magnetis. Cap.17
De cognitione declinationis parietum linea meridiana mediante. Cap.18
De eadem parietum ſeptentrionalium. Cap.19
Conſequentia prȩcedentis capitis. Cap.20
De eadem tempore æquinoctij. Cap.21
De eadem ex hora cognita. Cap.22
Conſequentia præcedentis capitis. Cap.23
De eadem iterum ex hora cognita. Cap.24
Conſequens præcedentis capitis. Cap.25
De eadem ex ſimplici gnomonis umbra in muro affixi. Cap.26
De modo cognoſcendi qua hora diei ſol inueniatur in quouis azimut propoſito. Cap.27
De eodem ex diſcreto. Cap.28
Exemplum præcedentis capitis. Cap.29
De eodem ex triangulis ſphericis. Cap.30
De eodem ex dictis triangulis, alia methodo. Cap.31
De crepuſculis thæoria. Cap.32
Crepuſculorum praxis. Cap.33

Crepu-

Crepuſculorum alia praxis. Cap.34
De eadem compendiosè. Cap.35
De eadem via triangulorum ſphæricorum. Cap.36
De vtilitate horarum communium. Cap.37
De vtilitate horarum italicarum. Cap.38
Iterum de horis communibus. Cap.39
De vtilitate horarum ab ortu ſolis. Cap.40
De vtilitate horarum temporalium. Cap.41
De altitudine horarum inæqualium, quę babilonicæ appellantur. Cap.42
De ijs quæ capitibus ſequentibus continentur. Cap.43
De horologio communi orizontali. Cap.44
Theoria præcedentis capitis. Cap.45
De horologijs communibus muralibus, ex methodo diſtincta. Cap.46
De ijſdem ſuper omnes parietes. Cap.47
De ijſdem ex methodo compendioſa. Cap.48
Examinatio (circa eandem operationem) modi antiquorum, ſecundum quę omnia ferè horologia communia muralia totius mundi fabricata ſunt. Cap.49
Comparatio modorum capitum præcedentium. Cap.50
De Analemate ab Authore toto excogitato, & ſpeculato. Cap.51
De horologio italico orizontali. Cap.52
De horologio italico murali. Cap.53
De lineis horarijs italicis muralis abſque tropico hyemali, & de principijs ſignorum, de cuſpidibus domorum, de horologijs italicis meridionalibus, & vectigalibus. Cap.54
Theoria aliquot prædictorum. Cap.55
De horologio ab ortu. Cap.56
De horologio horarum temporalium. Cap.57
De horologio italico orizontali ex diſcreto, ope triangulorum ſphæricorũ, abſque neceſsitate tropicorum. Cap.58
De modo finiendi lineas horarias, prędcedenti capite inuentas. Cap.59
Suplementum ad 12. primi, Nicolai Copernici, nęcnon ad 31. & 32. quarti Ioannis Regiomontani. Cap.60
De alio modo lineandi horarias lineas italicas orizontales indeterminatas abſque tropicorum vel triangulorum ſphæricorum auxilio, tam ex continuo quam ex diſcreto. Cap.61
De cognitione anguli interceptia circulo horario, & ab orizonte. Cap.62
De ſubiecto. 61. capitis ex methodo compendioſa ac breui. Cap.63
De eodem ſubiecto ſupra murum propoſitum. Capi64

De

De eodem horologio italico, alia theoria. Cap.65
De praxi præcedentis capitis in orizontali horologio. Cap.66
De eodem praxi supra parietem obliquum. Cap.67
De eadem horologio italico alia methodo. Cap.68
De eodem horologio italico ex alio Analemate. Cap.69
Examinatio modi antiquorum circa hyperboles describendas. Cap.70
De verò modo ex prędicta methodo, vbi antiquorum error manifestatur. Cap.71
De pulchriori modo describendæ hyperboles paralelli æquatori. Cap.72
De describendis lineis horarijs ex hyperbolis tropicorum. Cap.73
De lineandis hyperbolis almicantarat seu circulorum altitudinum supra murum. Cap.74
De modo cognoscendi (ex gnomonis vmbra) totius cœli situm. Cap.75
De modo describendi supra murum, eam terræ, & maris partem, quæ sibi è directo obijcitur, ita vt ex gnomonis vmbra possimus cognoscere solis situm, respectu totius terręglobi. Cap.76
De modo describẽdi horarias lineas in portione sphęrica excauata. Cap.77
De examinatione pensilium horologiorum, & de nouo horologio circulari. Cap.78
De nouo horologio pensili. Cap.79
De modo lineandi horologia supra tres facies tetrahedri. Cap.80
De alio modo inueniendi punctum horę supra planum inclinatum orizonti. Cap.81
De modo (ex discreto, inueniendi angulum axis orizontalis cum facie tetrahedri. Cap.82
De triplici modo sciendi quibus terrę locis, vel maris, sol exoriatur, vel occidat in quolibet temporis momento. Cap.83
De horologio italico vniuersali. Cap.84
De altitudine solis qualibet hora. Cap.85
De azimut solis qua volueris hora. Cap.86
De modo, ab antiquis tradito, altitudinis solis inueniendæ quauis hora. Cap.87
Præcedentis capitis theoria. Cap.88
De azimut iuxta antiquorum methodum. Cap.89
De fabricando horologio supra parietem orizonti inclinatum. Cap.90
De cylindro concauo. Cap.91
De horologio ex refractione radiorum. Cap.92
De horologio ex ipsorum reflexione. Cap.93
De horologio timpani forma. Cap.94

De

De horologio mirabili atque exactiſsimo. Cap.95
De noua diuiſione horologij circularis. Cap.96
De horolo.horologiorum rotæ forma. Cap.97
De nocturnis horis. Cap.98
De horologio lunari. Cap.99
De errore Munſteri circa gnomonum vmbras. Cap.100
De nouo inſtrumento conoidali cum ſuis theorematibus.

IO. BAPTISTAE BENEDICTI

PATRITII VENETI PHILOSOPHI,
de Gnomonum vmbrarumque ſolariumvſu. Ad Sereniſs.
EMAN. PHILIBERTVM Allobrogum,
& Subalpinorum Ducem inuictiſs.

LIBER.

Nunc primum in lucem æditus.

DRęcipuus Gnomonum, uſus umbrarumq́; de quibus tractaturi ſumus, cũ ad compoſitionem horologiorum ſolarium pertineat, quorum propè infinitę ſunt ſpecies, prout quiſque ſibi neceſsitate, aut uoluptate ductus formam & locum eligit, & omnino non eadem ſit ubiq; cœli conſtitutio, ſed alicubi altior, alibi demiſsior appareat cynoſura: prout regionis ſitus, aut propius accedit, aut longius recedit ab ipſis mundi polis, quo fit ut nec ubique eadem eſſe poſsit umbrę quantitas, atq; delineationum ratio. illud in primis demonſtrandum uidetur, qua poſsit certiſsima, faciliq; uia cognoſci ipſius poli ab orizonte eleuatio, in quocunque terrę ſitu poſitus ſit is qui horarium ſibi fabricandum propoſuerit.

De altitudine poli ſupra orizontem. *Cap.* I.

ALtitudo igitur poli ab orizonte, deſumetur eo planè modo, qui ab antiquis deſcriptus eſt, interdiu beneficio altitudinis meridianę ſolis, noctu ope altitudinis meridianę alicuius ſtellę, ex ijs, quę cognitę ſunt, vel etiam incognitę, quarum circuli deſcripti non ſecantur ab orizonte, mediante maxima, minimaq́; altitudine ſua meridiana, ut ſcribit Petrus Apianus primo tractatu de introductione geographica, vtq; alij teſtatum reliquerunt. Obſeruandum tamen eſt diligenter ne aliquam ex ijs ſtellis accipiamus, quæ circa polum magnos circulos deſcribunt, ſed potius ex ijs aliquam eligamus, quæ ad ipſum polum propius accedunt,

dunt, quia eæ quæ magnos circulos describunt, cum sunt in meridiano sub ipso polo, demittunt radios suos per lineam curuam, ab eo statim loco vbi uapores eleuati reperiuntur, vsque ad oculum nostrum; ob continuatam refractionem, cuius causa est continua diuersitas diaphaneitatis, quæ obliquè penetratur ab ipsis radijs luminosis, & à maiori copia ipsorum vaporum, quæ interponitur inter stellam (in huiusmodi situ collocatam) & nos, radijs suis penetrantibus quasi per eum locum in quo vapores extenduntur: neque item per eorum profunditatem, seu crassitiem, nullo intercedente medio, ad differentiam earum stellarum quæ circa zenit, aut orizontis polum reperiuntur, vt ex præsenti figura facile cognosci potest.

Cuius rei si quis desiderat sensibile inditium, ita desumat. In die æquinoctij figat stilum in pariete bene polito, & plano, qui sit perpendicularis ad orizontem, & respiciat aliquam ex quartis meridianis, aut ipsam australem plagam,

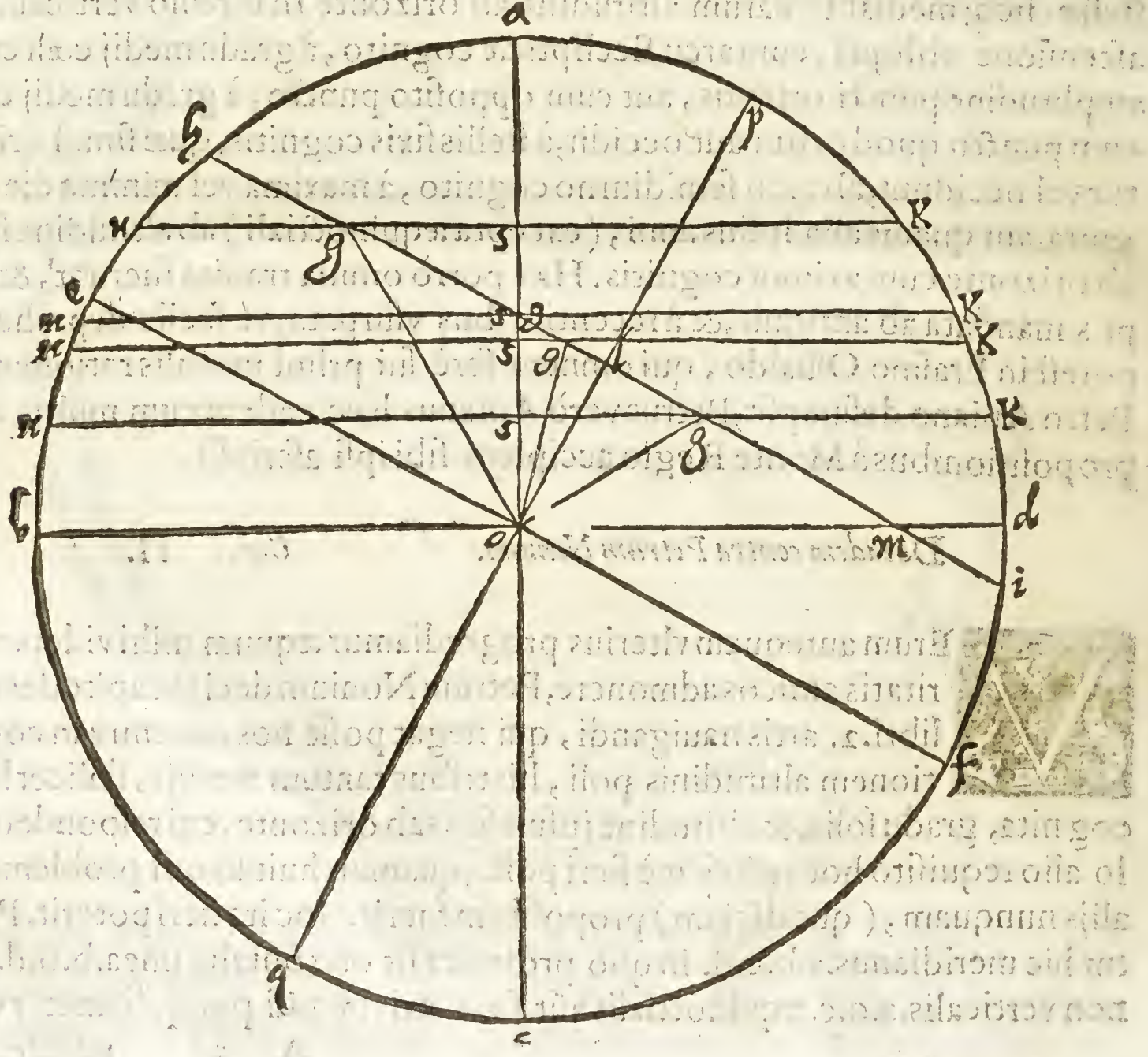
plagam, deinde incipiat ſignare extremitatem vmbræ ſtili, quæ ſupra parietem reſultabit, ſtatim atq; à ſole ceperit illuminari, paulatim ſingulis medijs horis plus minusve, ſignet iam dictas extremitates vmbrarum, dum ſol parietē illuminat. Accipiatur deinde exacta regula, & ſupra dicta ſigna locetur: & ſtatim apparebit ſigna eo tempore facta, quo ſol proximus erat orizonti, declinare à rectitudine, & deorſum aliquantulum vergere, ita vt ipſe ſol appareat altior, quam pro rei veritate eſſe debeat, ob ſupradictas rationes, quod facile ijs perſuadebitur qui Vitellionem legerint, & obſeruauerint refractionem radiorum, ob diuerſitatem mediorum tranſparentium, & obliquitatem incidentiæ. & eo maximè ſi quis nouerit continuum augmentum perſpicuitatis aëris à terra cœlum verſus. Neq; hic tacebo, minorem errorem commiſſum iri circa horam matutinam, quam ueſpertinam, quia inclinante ſole, magna vaporum copia decidit, non item aduentante mane: idq; melius hyeme, quam æſtate ſucceſurum. melius item ſtatim ut aër purgatus tenuiorq; factus à ventis ſeptentrionalibus fuerit.

Idem præſtari poteſt amplitudine ſolari mediante, aut alicuius incognitæ ſtellæ, ſicq; mediante earum altitudine ab orizonte in circulo verticali, ab aſcenſione obliqua, cum arcu Eccliptice cognito, à gradu medij cœli cum amplitudine puncti orientis, aut cum oppoſito puncto, à gradu medij cœli cum puncto quod oritur aut occidit, à ſtellis fixis cognitis, quæ ſimul oriuntur vel occidunt, ab arcu ſemidiurno cognito, à maxima vel minima die cognita, aut quauis alia ipſius anni, (excepta æquinoctiali) ab altitudine ſolis ab orizonte cum azimut cognitis. Hæc porrò omnia tradita fuerunt, & ſcriptis mandata ab antiquis, & à recentioribus vſurpata, vt facile deprehendi poteſt in Eraſmo Oſualdo, qui omnem ferè ſui primi mobilis rationem, à Petro Apiano deſumpſit, Petrus verò Apianus hæc eadem cum multis alijs propoſitionibus à Monte Regio accipiens ſibi ipſi aſcripſit.

De eadem contra Petrum Nonium. Cap. II.

VErum antequam vlterius progrediamur æquum mihi videtur veritatis amicos admonere, Petrum Nonium decipi capite decimo libri. 2. artis nauigandi, qui negat poſſe nos deuenire in cognitionem altitudinis poli, his tribus tantum medijs, ſcilicet hora cognita, gradu ſolis, & altitudine ipſius ſolis ab orizonte. cui reſpondeo nullo alio requiſito hoc rectiſsimè fieri poſſe, quamuis huiuſmodi problema ab alijs nunquam, (quod ſciam) propoſitum fuerit. Hoc ita fieri poterit. Ponatur hic meridianus. a.b.c.d. in quo protracta ſit orizontalis linea. b.o.d. nec non verticalis. a.o.c. æquinoctialis aũt. f.o.e. axis mundi. p.o.q. diameter verò

paralelli diurni.h.l.i.& diameter almicantarat, in quo ſol reperitur illa hora. n.ſ.k. Cognito igitur gradu ſolis, cognoſcetur etiam eius declinatio, conſequenter etiam illius ſinus.o.l. vel eius vice, complementum quoq; illius declinationis dabitur cum ſinu ſuo.h.l. medietas videlicet diametri dicti paralelli, Sinus preterea altitudinis ſolis ſit.o.ſ. vel eius uice, ſinus autem verſus propoſitæ horæ erit.h.g. qui quidem nobis cognitus erit, ex quo.g.l. differētia.g.h.& l.h. nobis manifeſta apparebit protracta poſtea.o.g. ipſa etiam nobis data erit ope.o.l. & l.g. circundantes rectum angulum.o.l.g. ex penultima primi Eucli. vel ex.26. primi Regiomontani de triangulis. & ſimiliter manifeſtabit angulus.l.o.g. ex.27. dicti.lib. Ex.o.g. & o.ſ. datis poſtea dabitur.ſ.g. tertium latus trianguli orthogonij.g.ſ.o. ex prædicta, item & angulus.g.o.ſ. à quo (ſi maior, & borealis fuerit ab orizontis axe) ſubducemus angulum.g.o.l. minorem, vel ei adijciemus, ſi angulus.g.o.l. non fuerit eius pars, vel detrahemus.g.o.ſ. ab angulo.g.o.l. ſi ipſe angulus.g.o.ſ. fuerit meridionalis ab orizontis axe, & ita cognitus nobis erit angulus.a.o.p. cuius reſiduus à recto eſſet quæſitus.

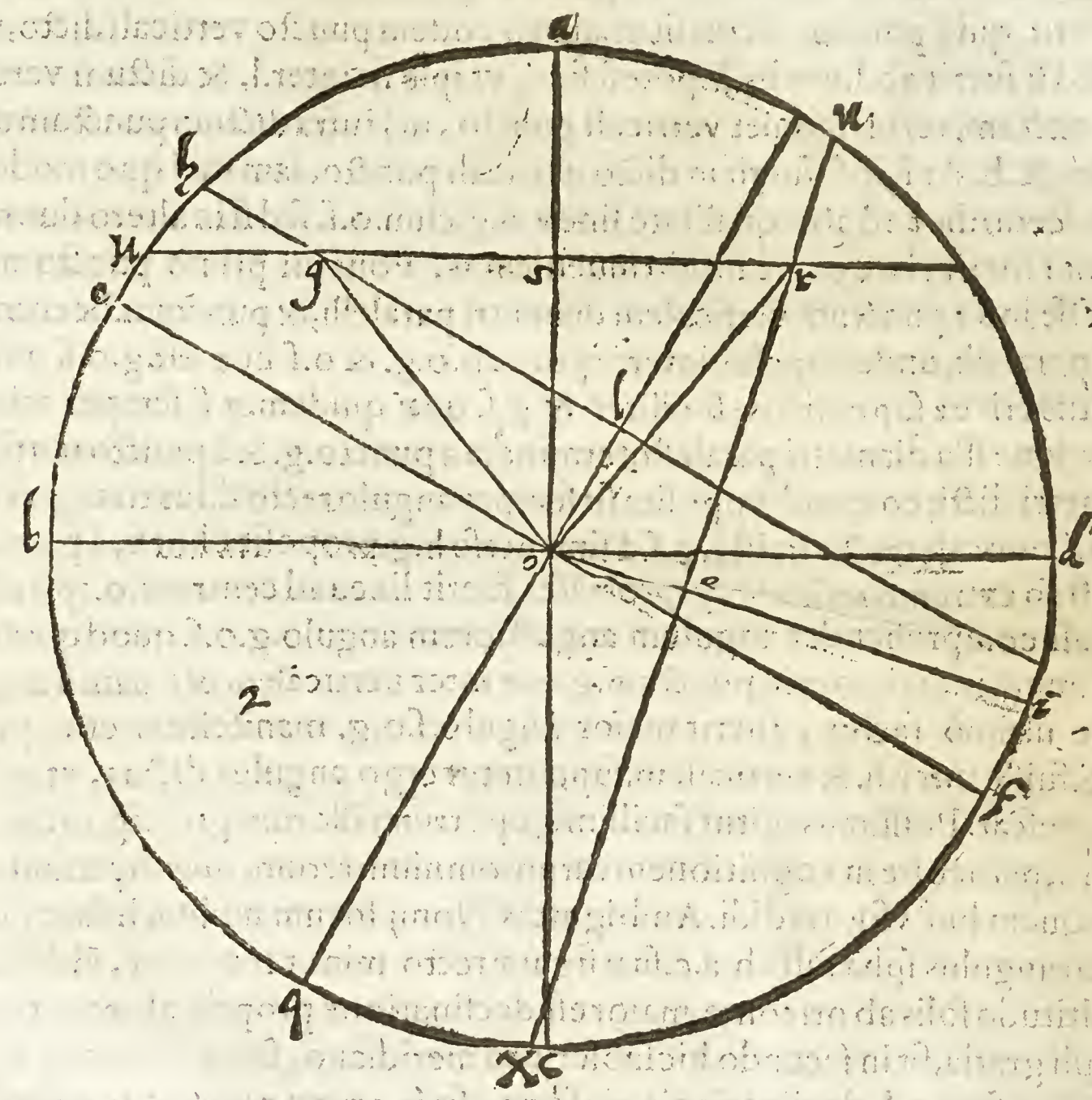


Admonens

Admonens Nonium, hac ratione facilè cognoſci, quouerſus poſitus ſit punctus.g. reſpectu verticalis lineæ.a.o. hoc tamen modo, inueniemus primò vtrùm punctus. g. ſit verſus punctum.i. aut verſus punctum.h. à puncto.l.ſed tunc erit verſus.i. cum ſinus verſus.h.g.horæ propoſitæ, maior fuerit ſinu recto.h.l.complementi declinationis.ſed ſi econtra,tunc punctus. g.erit.h. verſus à puncto.l. & cum.o.g. equalis fuerit.o.ſ. ſinui altitudinis ſolis,tunc punctus.g.idem erit cum puncto.ſ.in puncto communi verticalis lineæ cum diametro paralelli, ſed ſi punctus.g. fuerit.i. verſus. ab.l.nulli dubium erit, quin punctus dictus ſit etiam ab eodem puncto verticali dicto,uerſus.i.ſed ſi fuerit ab.l.verſus.h.poteſt fieri, vt ipſe ſit inter.l. & dictum verticalem punctum,vel in ipſomet verticali puncto, uel infra dictum punctum uerticalem,&.h. At ſi ipſe fuerit in dicto uerticali puncto, iam dixi quo modo id cognoſcetur:hoc eſt ab æqualitate lineæ.o.g.cum.o.ſ. ſed ſi in altero duorum locorum fuerit, hoc planè modo inueniemus. Ponatur primò punctum dictum eſſe inter punctum uerticalem diametri paralelli,& punctum.l.centrum ipſius paralelli,unde angulus interceptus. ab.o.g. & o.ſ. hoc eſt.g.o.ſ. nobis cognitus erit ex ſupradictis; ſimiliter & g.ſ. quæ quidem.g.ſ. ſemper minor eſt portione illa diametri paralelli,terminata à puncto.g. & à puncto uerticali diametri dicti; eo quod oppoſita ſit ſemper angulo recto illius trianguli ortogonij.nunc detracta ſit iſta. g.ſ. à ſinu uerſo h.g.propoſitæ horæ, à parte.g. tunc, ſi ab extremo reſidui.h.g. protracta fuerit linea ad centrum.o. ipſa cum uerticali comprehendet angulum anguſtiorem angulo.g.o.ſ. quod quidem clariſsimum indicium erit,punctum.g.eſſe inter uerticalem & i. nam ſi angulus iſte ultimò factus, fuerit maior angulo.ſ.o.g. manifeſtum erit, punctum g.fuiſſe inter.h. & verticalem.ſupputetur ergo angulus dictus, vt veritas eluceſcat. Poſſumus igitur facillimè,ope trium illorum principiorum cognitorũ,peruenire in cognitionem earum omnium rerum, quæ ſuperſunt eo modo quem huc vſq; tradidi. Ambiguitas Nonij locum nullum habet, niſi quando angulus ſphæralis.b.a.c.ſuæ figuræ recto minor reperitur, videlicet cum altitudo ſolis ab orizonte,maior eſt declinatione propria ab æquatore, Exempli gratia,ſit in ſecundo hic ſubſcripto meridiano, ſinus.o.ſ. altitudinis ſolis,maior ſinu.o.l. declinationis eiuſdem, ſitq; primo punctus.g. auſtralis ab axe.a.c. orizontis, accipiatur poſtea.ſ.t. eiuſdem longitudinis, quæ.g.ſ. ductaq; .o.t.fiat angulus.t.o.i.æqualis angulo.g.o.p. ducta etiam.t.e. ad rectos, cum o.i. in puncto.e. productaq;.e t. vſq; ad.u. tunc.u.t. æqualis erit. h.g. quòd manifeſtè patebit, cum triangulus.t.o.e. in omnibus æqualis ſit triangulo,g,o.l. angulus. enim.t.o.e.factus fuit æqualis angulo.g.o.l. anguli ad.e. &.l. ſunt recti, latera.o.t. &.o.g. ſunt æqualia ex quarta primi: ergo ex. 26.eiuſdem.t.e.& g.l.æqualia eſſe neceſſe eſt,ſimiliter & o.e. cum.o.l. cogi-

tentur

tentur nunc protractæ duæ.o.u. & o.h. quæ quidem erunt duo diametri, vnde ex penultima primi Eucli.u.e. & h.l. erunt inter se æquales vel ex.13. tertij. a quibus demptæ.e.t. & l.g. remanebunt.u.t. & h.g.æquales inter se. Nunc verò si constituatur polum esse in.i. habebimus in tali altitudine solis, ab orizonte eandem horam, siue distantiam à meridiano (nam.u.t.probatum fuit æqualem esse. h. g.) quod quidem accidere non potest, non existente altitudine solari maiore, ipsius declinatione.



De eadem secundum antiquos alio modo speculata. Cap. III.

INter diuersos autem modos inueniendi altitudinem poli ab antiquis traditos (qui à germanis in suis voluminibus conscripti fuerunt) vnus innotescit, qui ope trium quoq; instrumentorum consurgit, nempe ratione altitudinis solis, eius gradus in zodiaco, & eiusdem solis azimut, in eo puncto temporis: qui beneficio superius positæ figu-

gurę, facile poteſt in opus redigi,& ſi alia diuerſaq; ratione ab ea qua reliqui omnes vſi ſunt, in hunc planè modum. Primò enim ex ſolis gradu cognito à nobis cognoſcitur.o.l.declinationis ſinus,ex eius altitudine uerò cognoſcitur.o.ſ.ipſius altitudinis ſinus, ex azimut uerò,ſinus eiuſdem azimut extenſus in plano orizontali,qui quidem ſinus azimutalis,ita ſe habet ad ſemidiametrum ipſius orizontis, quemadmodum. g.ſ.ad ſemidiametrum.ſ.k. almicantarat,hoc eſt ad ſinum complementi altitudinis ſolis. nam cum latera omnia huiuſmodi duorum triangulorum,ſint inter ſe æquidiſtantia. ex.6. & 16. undecimi Eucli.ſimiles erunt iſti duo trianguli inter ſe, ex. 10.eiuſdem;& ideo latera proportionalia habebunt,quare. g.ſ. nobis manifeſtabitur: qua quidem mediante cum.o.ſ. oſtendet etiam quantitatem.g.o. cum amplitudine quoq; anguli.g.o.ſ. ſed g.o. cum o.l. (exiſtente.l. rectò) nobis dabit.g.l. cum angulo.g.o.l. habebimus igitur intentum eo modo quo diximus in prę-cedenti capite,adijciendo,uel detrahendo,inter ſe dictos angulos.

De eadem ex longitudine cognita diei. Cap. IIII.

MOdus uerò,quem adhibent antiqui mediante longitudine cognita diei propoſiti,& gradu ſolis, eadem figura facilè demonſtrari poteſt,quia.h.l.ſemidiameter paralelli ſolis, nobis cognitus eſt, ut dictum fuit, &.h.m. ut ſinus uerſus arcus ſemidiurni cogniti, unde.l.m.differentia nobis cognita erit, quę quidem ope.o.l. cognitam dabit etiam.o.m.& angulum.m.o.l.trianguli orthogonij,quod eſt propoſitum. ex quo patet impoſsibilitas huiuſmodi problematis tempore ęquinoctij, ut cap.primo diximus.

De eadem ex plano. Cap. V.

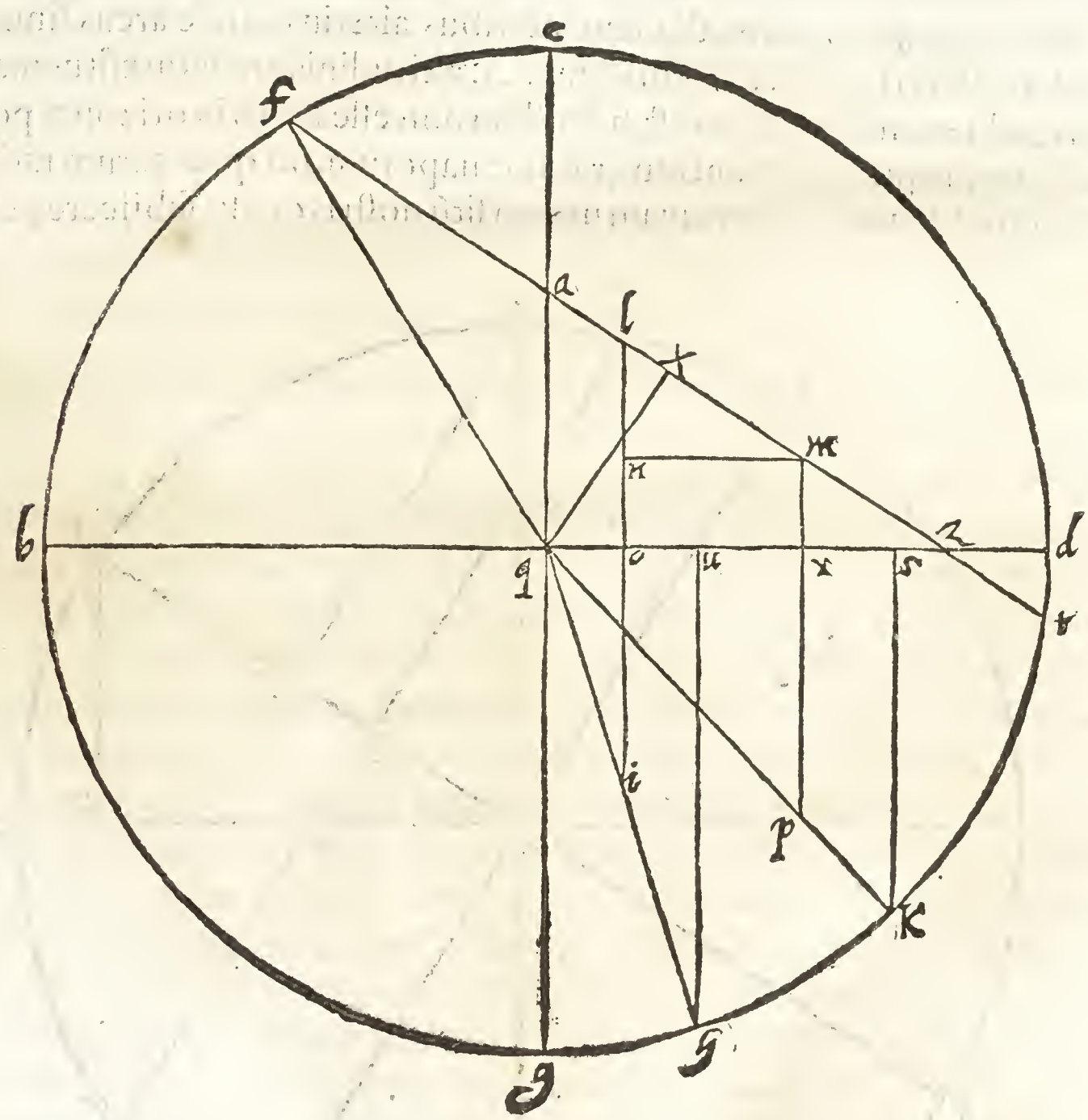
SCribit quoq; Petrus Nonius, & oſtendit diuerſos modos, quibus altitudo poli cognoſci poteſt, ut facilè uidere eſt cap.8.9.13.14.15. 16.17.ſecundi libri artis nauigandi; quamuis ex ijs nonnullos ab antiquis mutuetur, & quia horũ aliqui ſunt in quibus oportet adhibere globũ, qui cum difficultate exquiſitus haberi poteſt; exiſtimo ego ſupputationẽ meliorem,& perfectiorem eſſe, vt operationem quoq; in plano factam. Atque(vt exemplum afferamus.) quod aliquando mihi in mentem venit, inter varios diuerſoſq; modos, vnus hic eſt, vt duabus altitudinibus ſolaribus ab orizonte cognitis & inæqualibus,in diuerſis eiuſdem diei inſtantibus, & mediante duplici diſtantia cognita duorum azimut, (eorundem inſtantium) à meridiano (quæ omnia facilè cognoſci poſſunt ut quiſq; nouit, & ipſemet

Nonius

Nonius innuit cap. 14. libri ſuperius citati) poſsimus ſupputare, aut ſtatim cognoſcere in plano, per paucis ductis lineis, altitudinem poli. Sit ergo circulus.c.b.g.d. pro orizonte diuiſo, ut decet à meridiana.b.d. & uerticali.c.g. ſintq;.q.h.& q.k. communes ſectiones ipſorum azimut ſolis (duobus inſtantibus obſeruatis) cum orizonte, ambæ etiam in eadem quarta primo, ſitq; in azimutali.q.h. pars eius.i.h. ſinus uerſus altitudinis ſolis, in azimutali uerò.q.k. huiuſmodi ſinus uerſus ſit.p.k. qui quidem ſinus nobis cogniti erunt, cum recti earundem altitudinum dentur, ſint poſtea.h.u. & k.f. ſinus arcuum.h.d. &.k.d. qui ex hypotheſi dantur, ductę poſtea ſint duę perpendiculares.i.o. & p.r. ad meridianam. b.q.d. deinde.q.u. & q.f. cognoſcemus ex penultima primi Eucli. uel (& cælerius,) ut ſinus complementorum arcuum.h.d. & k.d. hoc eſt ſinus arcuum.g.h. & g.K. demum proportio.q.u. ad.q.o. eadem eſt quæ.q.h. ad.q.i. ex ſimilitudine triangulorum quę nobis cognita eſt, ex cognitione terminorum, idem dico de analogia.q.f. ad.q.r. æqualis ei quæ.q.K. ad q.p. Cum igitur datæ nobis ſint analogię.q.u. ad.q.o. & q.f. ad.q.r. cum quantitatibus.q.u. & q.f. (ut dictum fuit) dabuntur etiam magnitudines duarum linearum, ſcilicet.q.o. & q.r. ita quod ſi dempta fuerit.q.o. ab.q.r. (exiſtentibus ut ſupponitur ambobus azimut in eadem quarta) nobis cognita remanebit.o.r. Volo nunc ut circulus.c.b.g.d. intelligatur pro meridiano, in quo b.d. orizontalis ſit, & g.c. uerticalis. & quòd à punctis.o. & r. erigantur ſinus. o.l. & r.m. duarum datarum altitudinum, qui quidem ſinus ęquidiſtantes erunt ſibi inuicem, & uerticali.q.c. ſimiliter. ex.6. undecimi, & per eorum extremitates tranſeat recta.l.m.f.a.t. quę quidem erit communis ſectio meridiani cum paralello ſolis, inciſus poſtea ſit ſinus.o.l. maior in puncto.o.n. ita ut o.n. eius pars inferior ęqualis ſit ſinui.m.r. minori, ductaq;.n.m. quę ex.33. primi ęqualis erit.o.r. unde omnia latera trianguli.l.n.m. nobis cognita erunt. n.m. primum ex.o.r:l.n. autem ut reſiduum totalis ſinus.o.l. dempta.o.n. ęqualis.m.r:l.m. poſtea ex penultima primi, quapropter anguli huiuſmodi trianguli omnes nobis cogniti ſimiliter erunt. ex quibus.l. erit quęſitus, Sed quia nonnulli fortaſſe deſiderabunt eadem quoq; ratione cognoſcere quales eſſent horę: illis ita poterit ſatisfieri. Cum triangulus.l.o.z. ſimilis ſit triangulo.l. n.m. & o.l. cognita, cognitę etiam nobis erunt. o.z. & z.l. nec non.q.z. eo quòd.q.o. cognita ſuperius fuit, & quia triangulus.q.x.z. ite ñ uniformis eſt cum triangulo.l.n.m. & cum triangulo.l.o.z. eodem igitur modo cognoſcemus.q.x. & x.z. ſed.q.x. ęqualis eſt ſinui declinationis ſolis, dabitur ergo.f.x. medietas diametri paralelli, ſed ut ſinus complementi declinationis dictę, ut euitemus laborem penultimę primi Eucli. & ſic totum.f.z. ſinus uerſus arcus ſemidiurni cognitum nobis erit, à quo dempto latere.l.z. (trianguli.l.o.z.) iam protinus inuento, innoteſcet nobis.f.l. ſinus uerſus horę communis, ſiue

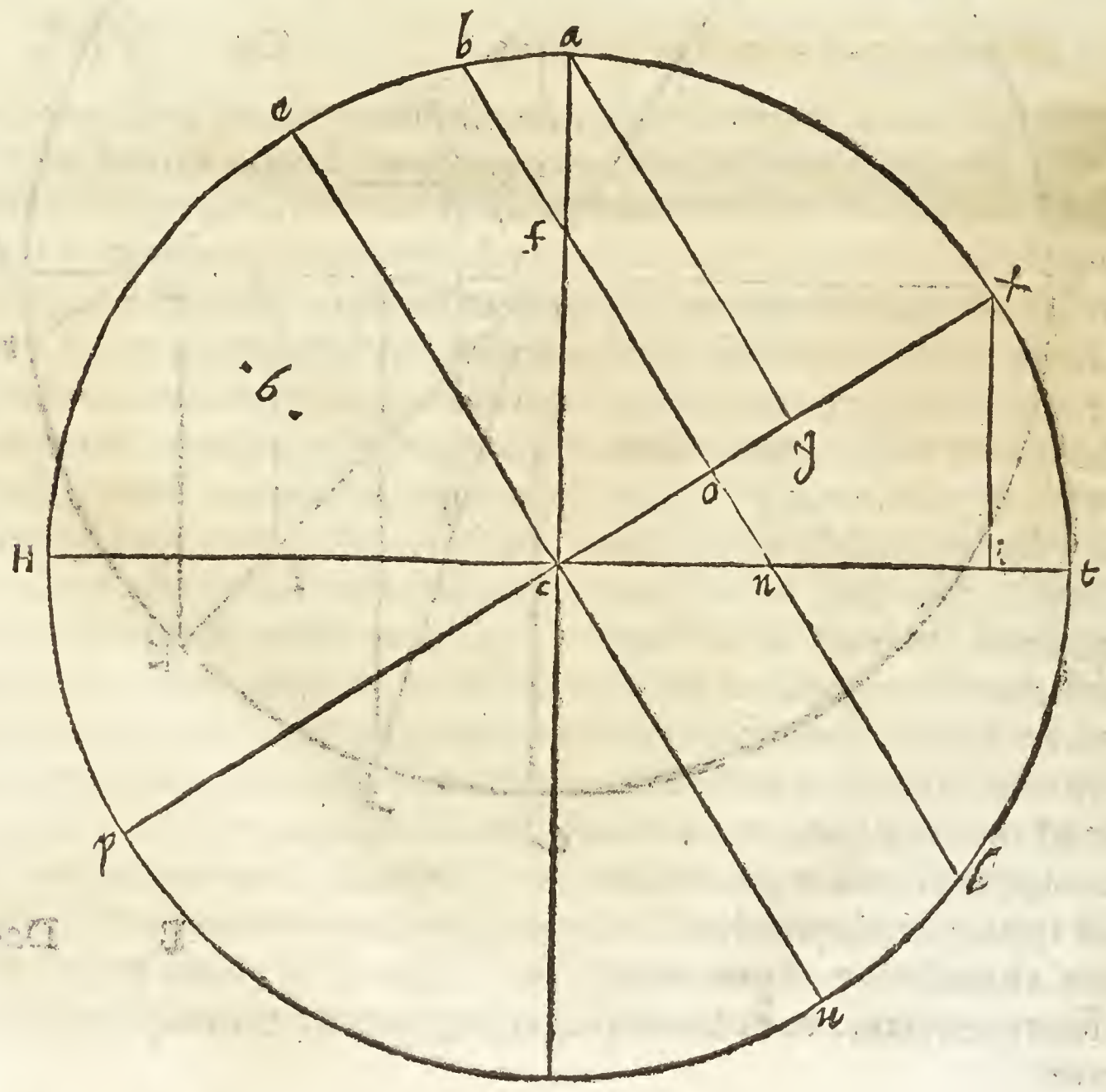
diſtantię

distantię solis à meridiano, cuius altitudinis sinus rectus erat.o.l. Idem infero de reliqua hora cuius rectus sinus erat.m.r. Sed ne in aliquo mancus esse uidear, admonendum censeo. quod si altera sectionum azimutalium orizontalium, fuerit in una quartarum orientalium, uel occidentalium & reliqua in altera quarta eiusdem plagę, tunc.q.o.addenda erit.q.r.& nõ detrahenda. Et si una prędictarum sectionum fuisset ante meridiana, & reliqua postmeridiana, idem accideret ut si ambę fuissent orientales, aut occidentales, harum autem rerum theoria, per se latissimè patet unicuiq; uel mediocriter in his rebus uersato.



De eadem ex amplitudine stellarum. Cap. VI.

MOdus autem quo antiqui vsi sunt amplitudine solis, vel alicuius stellæ mediante, vt videre est in 14. pronuntiato Apiani, vel in 10. propositione Osualdi, satis pulcher, & breuis esse videtur, cuius theoricam, hoc loco non erit inconueniens inferere. Sit meridianus.e.p.u.x. in quo orizontalis linea sit. H.t. æquinoctialis verò. E.u. axis vniuersi. p.x. diameter parallelli astri. b.l. sinus altitudinis poli. x.i. & c.n. erit vice sinus amplitudinis astri, c.o. uerò uice sinus declinationis astri, & c.i. loco sinus complementi altitudinis, qui quidem omnes cogniti sunt. cum autem duo trianguli. o.c.n. & i.c.x. similes sint inter se, & c.n.c.o. & c.x. latera data, dabitur: & c.i. eo quòd omnia latera unius, proportionalia sunt lateribus alterius, unde arcus sinus. c.i. hoc est. a.x. illico notus habebitur, hinc. t.x. altitudinis arcus quæsitus manifestus erit. aduertendum tamen est, fidendum non esse stellis in orizonte positis, aut ad eum propius accedentibus, ratione uaporum, ob quos earum radij, ita à rectitudine deuiant, ut nun quam uerum situ nostris oculis subijcere possint.



De eadem ex altitudine solari in verticali Cap. VII.

ALter verò ille modus ab ijsdem traditus, vt apparet pronuntiato. 21. Apiani & 17. Osualdi. Sit verticalis. a.c.g. in præcedenti figura, & altitudo solis in circulo verticali data sit, cum eiusdem declinatione ab æquatore, sinus uerò altitudinis solis sit. f.c. vel ei æqualis, in linea verticali, qui quidem cognitus erit ex data altitudine, nec non c.o. loco sinus declinationis, qui erunt latera trianguli orthogonij. f.o. c. vnde angulus. f.c.o. complementi altitudinis poli, exibit cognitus, & ex hoc residuus à recto, hoc est. x.c.t. quæsitus. Vel sic, protracta. a.y. æquidistanter diametro, b.l. paralelli solis, tunc habebimus duos triangulos similes. a.c.y. & f.c.o. sed trianguli. f.c.o. cognita nobis sunt latera. f.c. & c.o. vnde. f.o. ex penultima primi, dabitur immediatè, ad quod sic se habet. c.f. quemadmodum. a.c. ad. a.y. sunt tamen nobis cognita tria latera. c.f. f.o. & a.c. quare a.y. sinus complementi polaris altitudis, illico dabitur, item & reliqua.

De eadem ex altitudine solari meridiana. Cap. VIII.

SEd si forte fortuna deficientibus instrumentis, vellet aliquis altitudinem poli supra orizontem cognoscere, auxilio altitudinis meridianæ ipsius solis, inueniatur primo meridiana linea orizontalis in plano exactissimo, & orizonti paralello, ex doctrina antiquorum; vt à Vitruuio traditum est, cum stilo erecto, qui quidem stilus, in subiecto meridiano, sit n.o. linea verò meridiana sit. M.Q. orizontalis, verticalis. a.c. axis vniuersi. q.p. radius solaris meridianus. h.o.t. qui quidem obseruatus manifestabit. n.t. vmbram stili meridianam, quæ cum gnomone. o.n. cognito, habebimus & o.t. vnde angulus. n.o.t. vel. a.o.h. statim emerget in lucem, & ex hoc arcus. h.a. cui si declinatio solis addita fuerit (existente ipsa septentrionali) vel ab ipso dempta (si australis fuerit) illico resultabit latitudo regionis, & propositū. Et quamuis, vt vnum aut alterum ex ijs problematibus in opus reducamus; necessarium sit cognoscere meridianum situm, & verticalem, respectu loci, plani, aut alterius generis, in quo reperimur, nec de his ullam disputationem susceperim, hoc tamen non ualde curandum: & si inuerteretur harum rerum pertractandarum ordo, in scribendo, dummodo in agendo, ab eo ducatur initium, quod in tali re primo loco statui debet. quoniam ut in sequentibus facilè apparebit, aliquando ad inueniendum meridiani uerticalisq; situm, cognitio altitudinis poli præcedere debet, aliàs uerò, primò cognoscendus erit situs meridiani, ut ex hoc capite colligi potest, & ex alijs deinceps colligetur.

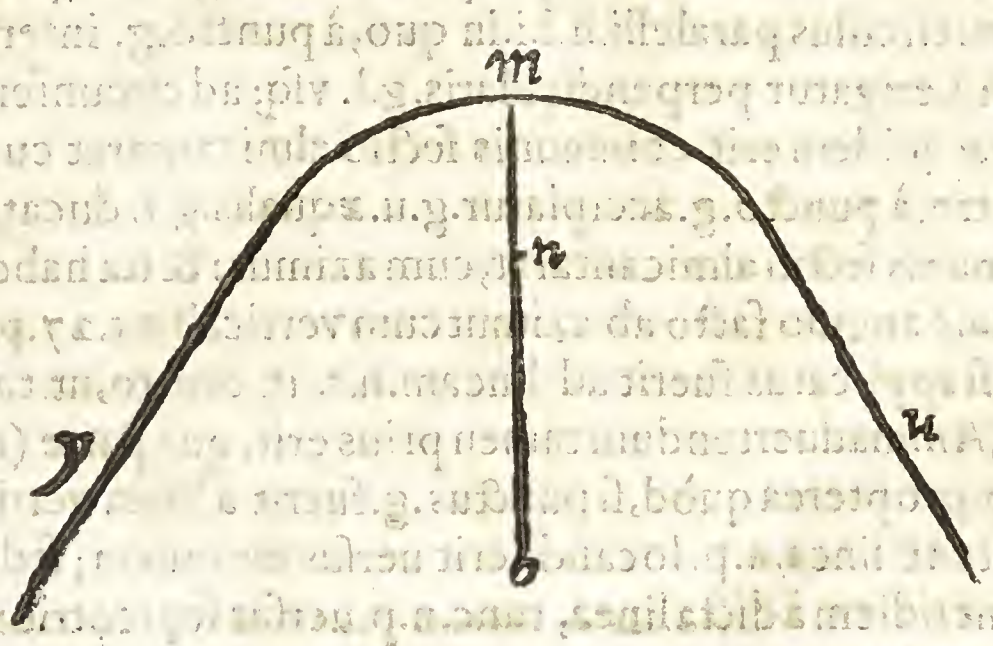
De linea meridiana orizontali. Cap. IX.

MAximè neceſſarium erit, cum propter horologia orizontalia, tum propter innumeras commoditates, quæ inde manabunt, reperire lineam meridianam orizontalem, ſuper aliquod planum, quòd non moueatur. Sed quia de faciliori modo tractationem ſuſceperunt antiqui, & diligentes ſatis fuerunt, in hac re explicanda, non utar copioſiore oratione: ſed tantum proponam modum, quem adhiberem ad huiuſmodi operationem faciliorem reddendam: atq; id præſtarem, deſcribendo plurimos circulos circa unum, & idem centrum, ſuper planum exquiſitè æquidiſtans orizonti, & plantatus cum fuerit ſtilus in dicto centro aduentante mane, multos exillis circulis ſignarem, ubi ab umbræ extremitate pertingerentur, poſt meridiem uerò hora commodiore poſſet ſignari unus ex ijs, qui mane ſignati erant. debemus deinde ſequi diuiſionem arcus inter ea duo puncta per medium, & ducere lineam meridianam, ut quiſq; nouit.

De eadem ex hyperbole diurna.
Cap. X.

POsset etiam & alia ratione inueniri linea meridiana orizontalis, in hunc planè modum; Ducta sit linea.m.n.o. in plano læuigato, circa quam describatur hyperboles.y.m.u. diei propositi, eo modo quo suo loco dicam, uel secundum doctrinam antiquorum, situs autem gnomonis sit.n. in quo figatur gnomon proportionatus dictæ hyperbolæ, quo facto, ponatur planum ad solem, paralellum orizonti, & circunducatur, quousque umbræ extremitas tangat periferiam hyperbolæ descriptæ, & ibi quiescat planum, propterea, quòd.m.n.o. erit linea meridiana quæsita.

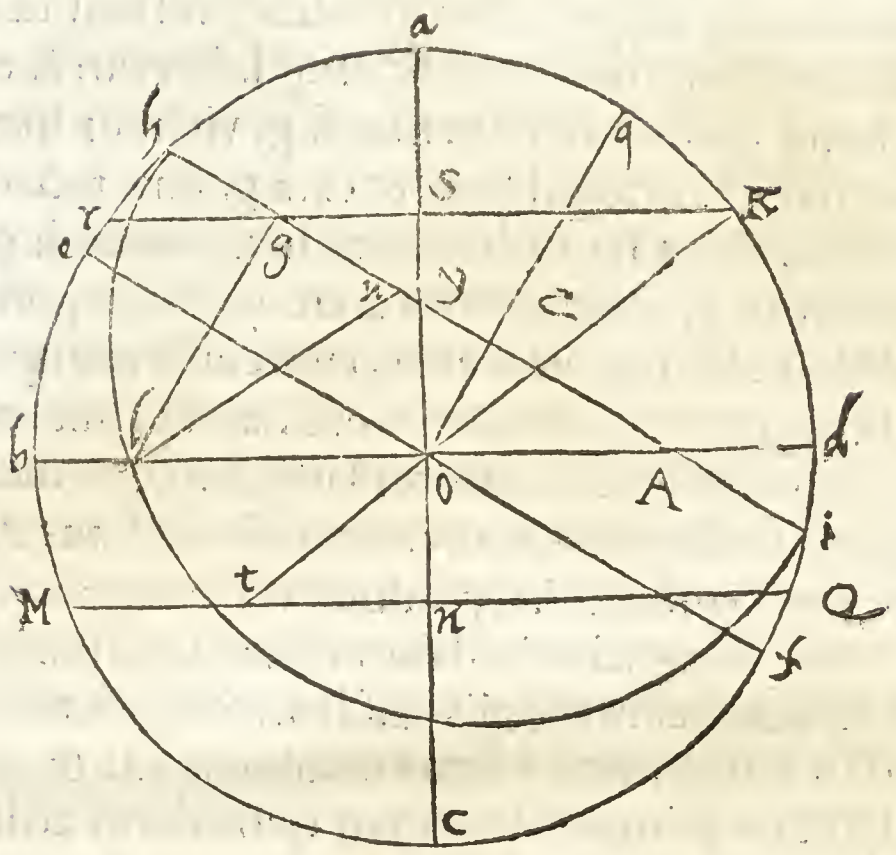
Diebus uerò æquinoctialibus, satis erit (uice hyperbolis) ducere lineam rectam perpendicularem ad.m.n.o. sedita à pede gnomonis.n. distantem, ut (si.m. fuisset earum linearum communis sectio, proportio.n.m. ad gnomonem esset eadem, quæ sinus latitudinis loci, uel altitudinis poli, ad sinum eius cõplementi. Sed cum quis planũ voluerit ad solem locare, animaduertat (ut res exactior euadat) oportere eã locare multò ante meridiem, uel multò post; sic tamen, ne hoc fiat tempore ualde matutino, aut uespertino, ne à uaporibus decipiamur. quod tempus est circa horam & mediam, post ortum, & ante occasum solis. At circa meridiem hoc non faciendum censeo, propterea quod meridies est solstitium diei. Modus autem inueniendi meridianam lineam ex acu portatili ab omnibus ferè usitatus, non est exquisitus, imò sæpissimè nos fallit.

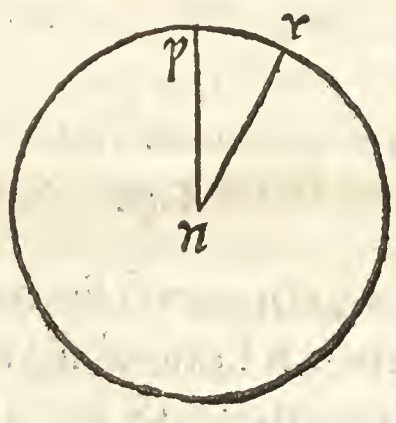


De eo-

De eadem uno tantummodo signo mediante. Cap. XI.

SEdsi cum mane signatus fuerit aliquis ex supradictis circulis in plano orizontali, & post meridiem, sol à nebulis statim per residuũ diei of fuscatus remanserit, rationi consentaneum mihi uidetur, hoc loco exponere quid circa propositam quæstionem speculatus fuerim. Sit igitur dictus orizontalis circulus.p.t. cuius centrum.n. (cum dico circulum, seu planum orizontale, inferre uolo paralellum sub orizonte, ab ipso tamen distans per longitudinem gnomonis) longitudo autem umbræ gnomonis (hoc est semidiameter dicti circuli) sit.n.t. gnomon uerò sit.o.n. describatur separatim meridianus.a.b.c.d. in quo orizontalis linea sit.b.d. verticalis autem.a.c. æquinoctialis.e.f. iuxta latitudinem loci, diameter paralelli diurni sit.h.i. Accipiatur nunc in uerticali, sub orizontali, pars.o.n. æqualis gnomoni proposito, ductaq; sit.M.n.Q. ad rectos cum uerticali, quæ secetur in puncto.t. ita quòd.n.t. æqualis sit umbræ propositę, à quo.t. per centrum.o. ducta sit.t.o.k. usq; ad circunferentiam in puncto.k. quæ quidem ostendet nobis arcum, k.d. altitudinis solis ab orizonte in tali instanti, à puncto postea.k. ducetur k.f.r. orizontali æquidistans, quæ quidẽ erit diameter almicantarat solis, & secabit.h.i. diametrum eiusdem paralelli, in puncto.g. verticalis uerò in puncto f. Nunc obseruandum est, quod si.k.r. transit per.y. punctum communem verticali, & diametro paralelli, umbra.n.t. erit linea verticalis orizontalis; & tunc si ducta fuerit linea.n.p. ad rectos, cum.n.t. in plano orizontali, ipsa.n.p. erit meridiana, sed si.k.r. non transit per y. transeat ergo sub ipso, vel supra, & describatur semicirculus paralelli.h.l.i. in quo, à puncto.g. intersecationis supradictæ, ad.h.i. erigatur perpendicularis.g.l. usq; ad circunferentiam dicti semicirculi, quæ quidem erit communis sectio almicantarat cum paralello, in cuius diametro, à puncto.g. accipiatur.g.u. æqualis.g.f. ducatur postea.u.l. quæ erit communis sectio almicantarat, cum azimut: & ita habebimus angulum.g.l.u. æqualẽ angulo facto ab azimut cum verticali. ex.27. primi. qui quidem angulus, si applicatus fuerit ad lineam.n.t. in centro, ut.t.n.p. ipsa.n.p. verticalis erit, Animaduertendum tamen prius erit, qua parte (respectu.n.t.) locanda sit.n.p. propterea quòd, si punctus.g. fuerit à linea verticali versus septentrionem tunc linea.n.p. locanda erit uersus meridiem; sed si punctus.g. fuerit versus meridiem à dicta linea, tunc.n.p. uersus septentrionem in plano orizontali locanda erit.





De eadem ex altitudine ſolari. Cap. XII.

Bſq; longitudine ipſius orizontalis umbræ, idem perficere poſſumus, ſignato ſitu lineæ.n.t. in plano orizontali; dummodo ſumpta ſit altitudo ſolis, ope aſtrollabij, vel alterius inſtrumenti, vnde cognitus nobis erit arcus.k.d. ducto poſtea diametro almicantarat, cum reliquis lineis, perficiemus quòd nobis propoſuimus faciendum, Hac etiam ratione ſtatim innoteſcet hora, puncto.l. mediante, hoc eſt ex arcu.h.l. diuiſo, ut decet.

De eadem ex hora data. Cap. XIII.

SEd si quis in tali instanti daret horam cõmunem, uel partem exactã ipsius horæ, absq; aliqua solis altitudine, vel umbræ longitudine, illico sinus rectus ipsius horę, hoc est. g. l. daretur; & consequenter eius sinus uersus. g. h. qui quidem sinus uersus (si. g. vicinior fuerit. i. quam. h. ab. z.) compositus erit ex. h. z. totali sinu. & ex. z. g. sinu recto complementi arcus. l. i. sed si vicinior fuerit. h. quam. i. dictus sinus versus. h. g. erit minor totali, per sinum rectum. z. g. complementi arcus. h. l. latus postea. z. A. trianguli orthogonij. z. A. o. nobis cognitus esset, cum eiusdem anguli cum latere. o. z. cogniti præexistant. quod quidem latus. o. z. datur ut sinus rectus (uel eius uice) declinationis paralelli, item dabitur latus. A. o. quo mediante cum angulis. A. & y. trianguli orthogonij. A. o. y. cognoscetur latus. A. y. à quo dempto A. z. remanebit. z. y. cognita, cui. z. y. addita vel dempta à. z. g. (differentia inter. g. h. & z. h.) aut ipsa. z. g. ab. y. z. dabitur latus. y. g. trianguli orthogonij. y. g. f. quo mediante simul cum angulis eiusdem trianguli, notum nobis dabitur latus. g. f. hoc est. g. u. quo intercedente simul cum. g. l. & angulo. g. recto, habebimus angulũ. l. cognitum & quesitum quo addito ad lineam vmbræ. n. t. (ut dictum est superius,) statim videbimus lineam. n. p. verticalem, & ex hac meridianam.

De eadem ex amplitudine solari, uel alterius stellę. Cap. XIIII.

MEdiante amplitudine cognita solis, aut alterius cuiusplam corporis lucidi cœlestis, idem possumus absq; vllo temporis tractu consequi, nempè cum iam dictum corpus in orizonte sedem figit, si signabitur, super planum nostrum orizontale linea. e. a. recta, quæ à centro ipsius plani recedit, & directò ad idem corpus tendit, cui si coniungamus angulum amplitudinis dicti corporis, parti aduersæ ipsius amplitudinis, habebimus lineam verticalem, & statim deinceps meridianam, ad quod peragendum magno nobis esset adiumento, aliqua dioptra similis ei, quæ in dorso Astrolabij fieri solet.

De eadem noctis tempore. Cap. XV.

SI verò aliquis hoc illustrante iam omnia die, prestare nequiret, ab aliqua causa impeditus, velletq; idẽ existẽtibus tenebris facere, facillimè id consequi poterit mediante aliqua stella; quamuis incognitæ longitudinis, & latitudinis, quæ eadem, nocte cadat & oriatur, vel exoriatur,

& cadat

& cadat, si signentur duæ rectæ lineæ, quæ eam à centro nostri plani respiciant, in duplici orizontis situ, & diuidatur deinde angulus in hunc modum coalitus, per medium, habebit lineam meridianam.

De inclinatione, siue declinatione parietum.

Cap. XVI.

POstea quam situm horologiorum orizontalem inuenimus, rationi consentaneum mihi videtur instituendam esse disputationem de sitibus parietum: quoniam supra parietem, nullum horologium constitui potest, nisi prius eius situs respectu meridiani, aut verticalis, sub cognitionem nostram cadat: unius tamen cognitio, nos in alterius cognitionem deducet. In quo ut præclarè nobiscum agatur, illud primò sciendum est, in omnibus horologijs, quorum gnomones non reperiantur in situ axis uniuersi, extremitatem accipi semper loco centri ipsius mundi: hinc superficies, super quam horologium depingi solet, imaginatione comprehenditur tantum distans à dicto iam centro, quantum existit ipsius gnomonis longitudo, præsupponentes eum in eadem superficie, ad angulos rectos fixum: quod commune est non minus orizõtalibus, quam in pariete depictis horologiis. Sed quia hæc horologia, quæ in parietibus pinguntur, & eorum figuræ inter se ualde differunt, ratione faciei ipsius parietis; quod non item orizontalibus usu uenire solet, quæ sunt eiusdem altitudinis poli, necessarium est, ut ipsius parietis faciem optimè noscamus; quæ facies, in genere, octo modis, in specie verò infinitis planè variari solet. Octo illi generales modi, ita se habent, ut aut paries sit in eodem situ uerticalis circuli, ubi duos habet aspectus, alterũ uersus austrum, alterum septentrionem versus: aut ut idem sit positus. in eodem meridiani loco, ubi ad alia quoq; duo aspectum dirigat, ad ortum æquinoctialem, & eiusdem occasum. Hucusq; habuimus quatuor parietum aspectus simplices: alij vero quatuor qui remanent, inter supra dictos positi erunt, ut aut facies alicuius parietis respiciet quartam orientalem meridionalem, aut meridionalem occidẽtalem, aut orientalem septentrionalem, aut occidentalem septentrionalem. Sed quia quelibet quarta ex nonaginta gradibus interualli cõstat; & quilibet gradus ex sexaginta minutis componitur, & sic per quosdam quasi gradus omnia procedunt, sequetur; posteriores hos à nobis recitatos, & comprobatos quatuor modos simplicem naturam non retinere, neq; sufficere cognoscere solum faciem parietis respectu quartę, sed etiam cognoscendum esse præcisè punctum, quod gnomon in ipso ad angulos rectos confixus intueatur. Declinatio parietis à meridiano semper est arcus orizontalis minor quarta, à pariete & meridiano interceptus quemadmo-

dum rectè scripsit Orontius cap. 13. & Munsterus. cap. 16. Nam huiusmodi arcus manifestat nobis quantitatem anguli acuti dictarum duarũ superficierũ.

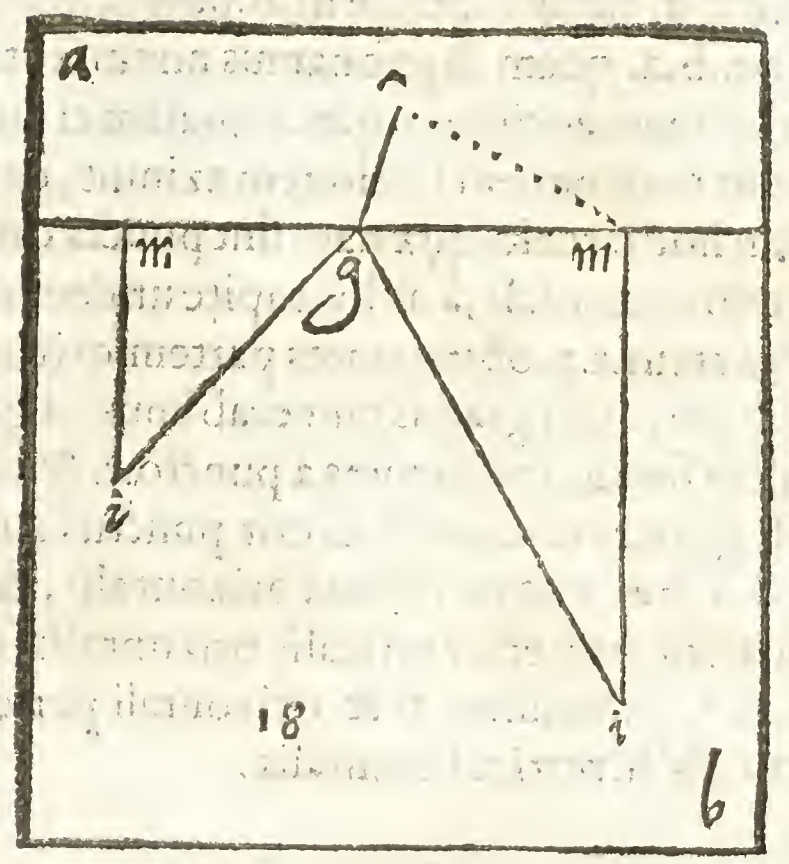
De *incertitudine magnetis*. Cap. XVII.

INcipiens igitur dicam, vsum acus agrimensoriæ, huic rei non magnum adiumentum offerre, & si ea omnes utantur, quapropter diuersos, aliosq; modos magis certos, & tutos, ac, ut ita dicam, omnis planè erroris expertes indagaui: quorum unus hic erit propter parietes meridionales, quod ineptè satis hæc potest acus ostendere.

De *declinatione parietum ex linea meridiana*. Cap. XVIII.

PRimum inueniatur linea meridiana orizontalis super planum quoddam orizonti æquidistans, proximum parieti, in quo depingi debeat horologium, & cum umbra styli in ipso plano orizontali ad angulos rectos infixi, dictã lineam ex æquo teget, in eodem instanti notetur extremitas umbræ, quæ à gnomone in pariete fortiter ad angulos rectos confixo resultat. Signata verò vbi fuerit puncto, quod visu percipi possit extremitas vmbræ à gnomone super parietem procedentis, ducetur primo linea una, orizonti perpendiculariter per medium puncti super parietem notati, quæ erit meridiana parietis respectu gnomonis plantati, ad quam à medio pedis dicti gnomonis, ducta sit una ad angulos rectos linea, & sic ab omni parte indefinitè protracta, quæ linea orizontalis appellabitur, ut in infrascripta figura facillimè videri potest, figura inquam. b. a. loco parietis. in quo. g. o. sit gnomon, ad angulos rectos in ipso confixus, eius verò umbra. g. i. in instanti meridiano, cuius extremitas sit. i. & m. i. linea perpendicularis supradicta, transiens per. i. & g. m. orizontalis ad rectos, cum. m. i. transiens per. g. gnomonis basim, quo facto, si ab extremo. o. gnomonis ad punctum. m. intelligatur linea. o. m. quæ quidem cum. m. g. orizontali murali comprehendet angulum acutum quæsitum declinationis scilicet muri à meridiano, eo quòd ipsa. o. m. est meridiana orizontalis, habebimus ergo quòd quærebamus.

De ea-



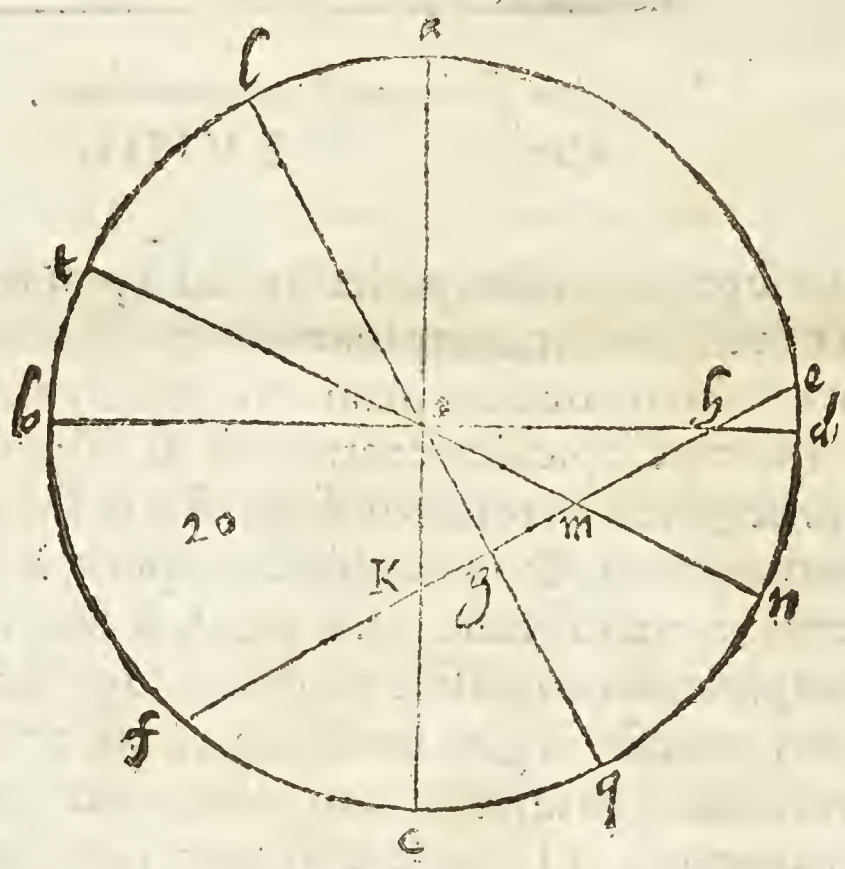
De eadem parietum ſeptentrionalium. Cap. XVIIII.

SEd quia ſuperior modus, parietibus ad ſeptemtrionem poſitis, nullam vtilitatem affert; alium inueni magis generalem, qui eſt huiuſmodi. Imaginemur circulum plani orizontalis deſcriptum capite undecimo huius libri, nempe. t. p. cuius centrum ſit. n. ſtilus. n. o. linea meridiana orizontalis. n. p. & girus. t. p. totalis diſſectus ſit, ut fieri ſolet. in 360. gradus & quanto minutius poteſt, & in quolibet temporis inſtanti, ſignetur linea umbræ orizontalis, exempli gratia. n. t. & ſimul, & ſemel extremitas. i. umbræ gnomonis ſupra parietem, cum à ſole illuſtratur. Quo facto, obſeruetur gradus uel pars ipſius oſtenſus in giro orizontali, à linea. n. t. quæ erit communis ſectio azimut ſolis, in eo inſtanti cum plano orizontali, & ducta plumbo. i. m. ſupra parietem, erit eiuſdem azimut cum pariete communis ſectio.

Conſequentia præcedentis capitis. Cap. XX.

VSus ex regula ſuperiori capite tradita, nos egerimus, ſi quis velit reperire angulum acutum, qui è pariete cum meridiano, uel cum verticali reſultat, (quamuis qui ex ijs vnum habet, alterum quoq; poſſideat, cum ex ijs ſimul iunctis rectum vnum conſurgat) ſic ſe gerat imagi-

tur orizontem.a.b.c.d. cuius centrum ſit.o.paries.f.e. cuius gnomon ſit.g.o. reſpiciens quartam.b.a. quam ſupponamus nunc ſeptentrionalem, & punctus.m.azimut obſeruati,accipiens.g.m.æqualem ei quæ eſt parietis,hinc ducens.m.t.n.habebit communem ſectionem azimut, cum orizonte, ſed quia adhuc neſcimus,in hoc circulo,quænam ſint puncta cardinalia ipſius, proficiſcemur in planum orizontale,à nobis capite undecimo aſsignatum,& computabimus gradus arcus.t.p.obſeruantes partem orientalem vel occidentalem ab.n.p.meridiana, quos gradus numerabimus in giro præſentis orizontis,uerſus auſtralem ſitum, incipientes à puncto.t. & computationem terminantes, (exempli gratia) in c. unde.c. erit punctus auſtralis à quo per centrum ducentes.c.o.a. hæc erit meridiana orizontalis, & ducendo.o. b. d. ad eam perpendicularem, hæc erit verticalis orizontalis, quæ duæ nobis oſtendent punctos.h. & k. communes ei & orizontali parieti.f.e. quorum.k. erit meridianæ muralis.& h.verticalis muralis.



De *eadem tempore æquinoctij.* Cap. XXI.

SI quis verò vellet horollogium in muro depingere, tempore æquinoctij,poſſet facillime inuenire faciem muri,ſi ſupra parietem deſignabit duos punctos extremitatis umbræ à gnomone proſilientis, in duobus diuerſis,& aſe inuicem longe remotis inſtantibus, die æquinoctij, & ducēs deinceps rectam vnam lineam vſq; ad orizontalem parietis, (quam præſuppono iam ductam (punctus communis huic lineæ ductæ,cum orizontali,

tali, erit punctus verticalis: & dicta linea ducta per duos punctos signatos, erit communis sectio parietis cum æquinoctiali. Cum verò habuerimus punctum verticalem in orizontali respectu propositi gnomonis, ab alia parte, in nostram statim lucem punctus meridianus prodibit.

De eadem ex hora cognita. Cap. XXII.

SEd cum etiam æquinoctio non existente (aliquo impedimento) nobis esset incommodum lineam unam meridianam præparare, habentes præ manibus aliud aliquod horollogium horarum communium, alium indagaui modum, vt hoc facile fieret, si tamen aliqua diei hora, sol & horologium, & parietem illuminaret. Atq; primum dico, si sol illuminet & horologium, & parietem, hora meridiana, assequemur statim quod proposuimus; quia in instanti meridiei signaremus extremitatem vmbrę gnomonis affixi super parietem, & id omne exequemur, quod decimooctauo capite præscripsimus. Sed si aliquando requiremus signare punctum meridianum, signare verticalem conabimur, quando possit in horologio proposito occultè signari, communis sectio circuli verticalis, cum superficie horollogij.

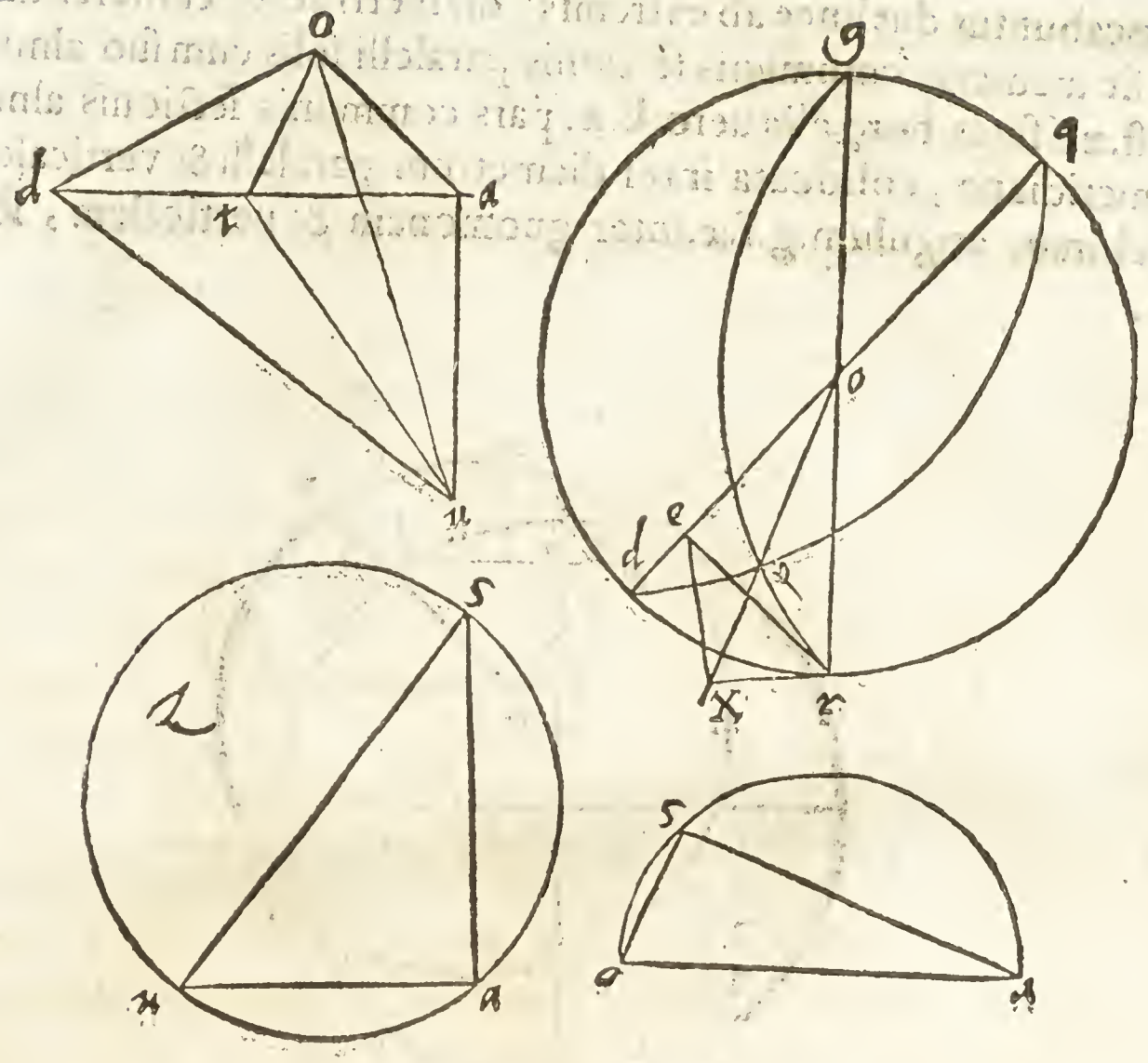
Consequentia præcedentis capitis. Cap. XXIII.

SEd si forte fortuna neuter punctus signari possit, tentemus nouum hunc modum. Sit (exempli gratia,) gnomon perpendiculariter affixus parieti. o.t. & linea orizontalis. a.t.d. notetur extremitas eius) vmbræ, in instanti unius horæ, cum sol tam horologium iam fabricatũ, quam parietem propositum illuminat, quod signum sit. u. & ducta sit. u.a. azimutalis, plumbo, inter. u. & orizontalem: oportet deinde notare distantiam. o.a. nempe ab extremo gnomonis vsq; ad punctum. a. & sic angulum. a.o.t. oportet deinde imaginatione comprehendere dictæ horæ horariam lineam (licet supra parietem nondum noscatur.) u.d. protractam ad intersecationem vsq;, cum orizontali, in puncto. d. Imaginari quoq; debemus lineam. d.o. ab extremo gnomonis ad punctum orizontalem. d. & communem lineæ horariç imaginatione comprehẽsę, similiter & o.u., oportet nunc nos intellectu formare piramidem. o.d.a.u. cuius sumitas sit punctus. o. & basis. d.a.u. cuius piramidis nobis cognita erit facies triangularis. o.a. u. ideſt latus. a.o. & u.o. eleuationis, & u.a. latus basis, & angulus lateralis rectus terminatus à latere. a.o. ab azimut & orizonte procreato, necessarium nunc est, vt in cognitionem anguli lateralis ipsius pyramidis, terminati ab. o.d. perducamur, qui est acutus, confectus ab orizonte & circulo horario, quia superficies tribus angulis constans. o.d.a. orizontalis est, & triangularis. d.o.u. circuli est horarij. Vt hunc igitur angulum habeamus, infrascriptum orizontem effingemus mente, super

per

per quem imaginabimur medietatem.g.p.r.meridiani, & medietatem circuli horarij horarum communium.q.p.d.& axem mundi.o.p.x.communem eorum sectionem,& communes sectiones orizontis, cum hisce circulis.sint.g.o. r.(linea meridiana orizontalis) & q.o.d.linea horaria communis, & orizontalis horæ obseruatæ,cuius angulus cum meridiana.d.o.r. à nobis cognoscetur,ope constructionis horologiorum orizontalium,& angulus meridianæ. o.r. cum axe mundi.o.p. à nobis quoq; cognoscitur, auxilio altitudinis poli iam cognitæ. oportet deinde à quolibet puncto lineæ meridianæ.r.o. ponamus à puncto.r. ducere aliam perpendicularem lineæ horariæ orizontali,quæ sit.r.e.opus est deinde ab ipsomet puncto.r. erigere aliam perpendicularem orizonti,vsq; ad axem mundi in puncto.x. (quod seperatim fiet, ut æqua longitudo.r.x.habeatur) unde duæ lineæ. r.e.& r.x. erunt longitudinis cognitæ, quæ intra seipsas angulos rectos constituunt in puncto.r. ducentes deinde lineam.x.e.(seperatim ad construendum triangulum orthogonium ex æquo) obtinebimus angulum.e. acutum trianguli.x.e.r.desiderati. Oportet nunc sumere distantiam.u.a.iam super parietem inuentam, & super ipsam adumbrare portionem circuli.u.z.a.capacem anguli.e,ex Eucli.32.libri.3. deinde ducere diametrum.u.f.quod fieri poterit, quia portio maior erit medio circulo, existente angulo.e.acuto, ut iam superius est dictum, oportet deinde coniungere.a. cum.f. unde habebimus triangulum rectangulum.a.f.u. qui habebit angulum.f.æqualem.e.idest æqualem angulo contento à triangulo orizontali.o.d.a. & à triangulo horario.o.d.u. quemadmodum ope discursus, quisq; facile intelligere potest,auxilio figuræ orizontalis iam effectæ.opus est deinde super latus.o.a.pyramidis,medium circulum describere, & à puncto.a.ponere lineam.a.f.(quæ semper minor est.o.a.quia.u.f. æqualis est uni lineæ ductæ à puncto.u. trianguli.o.u.d.perpendiculariter usq; ad latus.o.d. & a.f. una perpendicularis à puncto.a. ad latus.d.o.in triangulo.o.d.a. & ambæ in unum & eundem punctum concurrentes, ut facile cognoscitur, unde.a.o. relinquitur ut sit latus cuiusdam triãguli orthogonij, oppositum angulo recto ipsius triãguli,& ob id maior etiam.a.f.)& deinde ducere lineam.f o. unde angulus. a.o.f. erit æqualis angulo.a. o.d. trianguli orizontalis in puncto.o.extremo gnomonis:& quia angulus.t.o.a. ex lateribus cognitis compositus, nobis cognitus existit, cognoscemus quoq; per consequens angulum.t.o.d. residuum à totali.a. o.d. iam inuento, cuius anguli.t.o.d. gnomon est.t.o. qui angulus.t.o.d. applicatus in centro circuli orizontis, ad lineam horariam orizontalem.o.e.d. à parte ad quam coniecturare poterimus eum tendere, (quod multis modis percipi potest) nobis statim occurret gnomonis declinatio, à linea meridiana cuius complementum ex una quarta, erit declinatio superficiei parietis à superficie meridiana.

De ca-

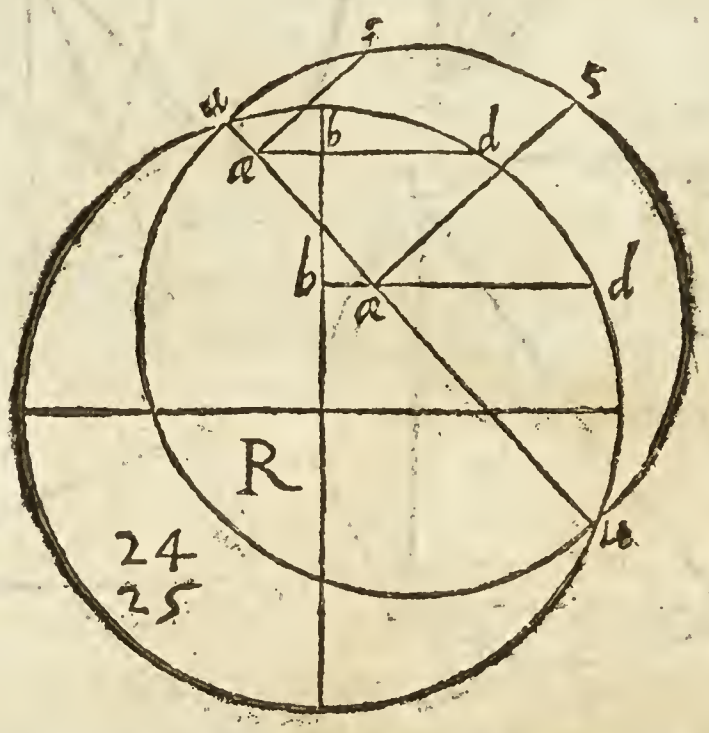


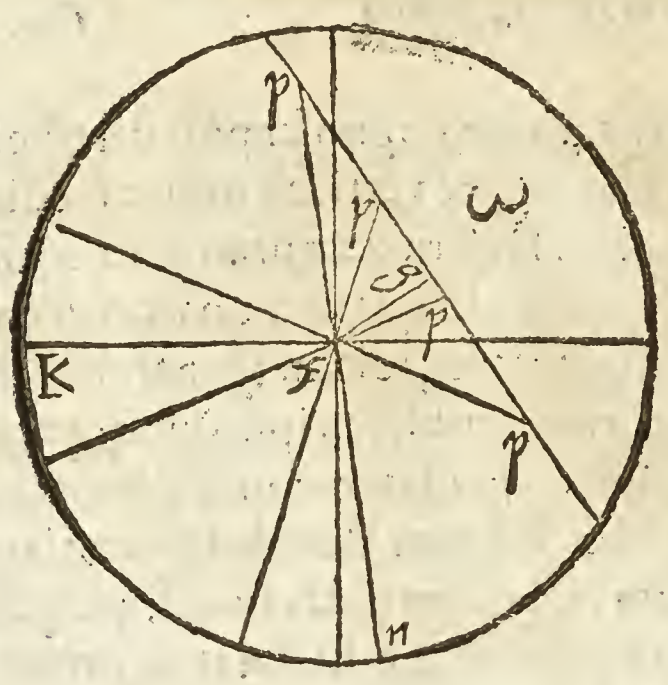
De eadem ex hora cognita. *Cap.* XXIIII.

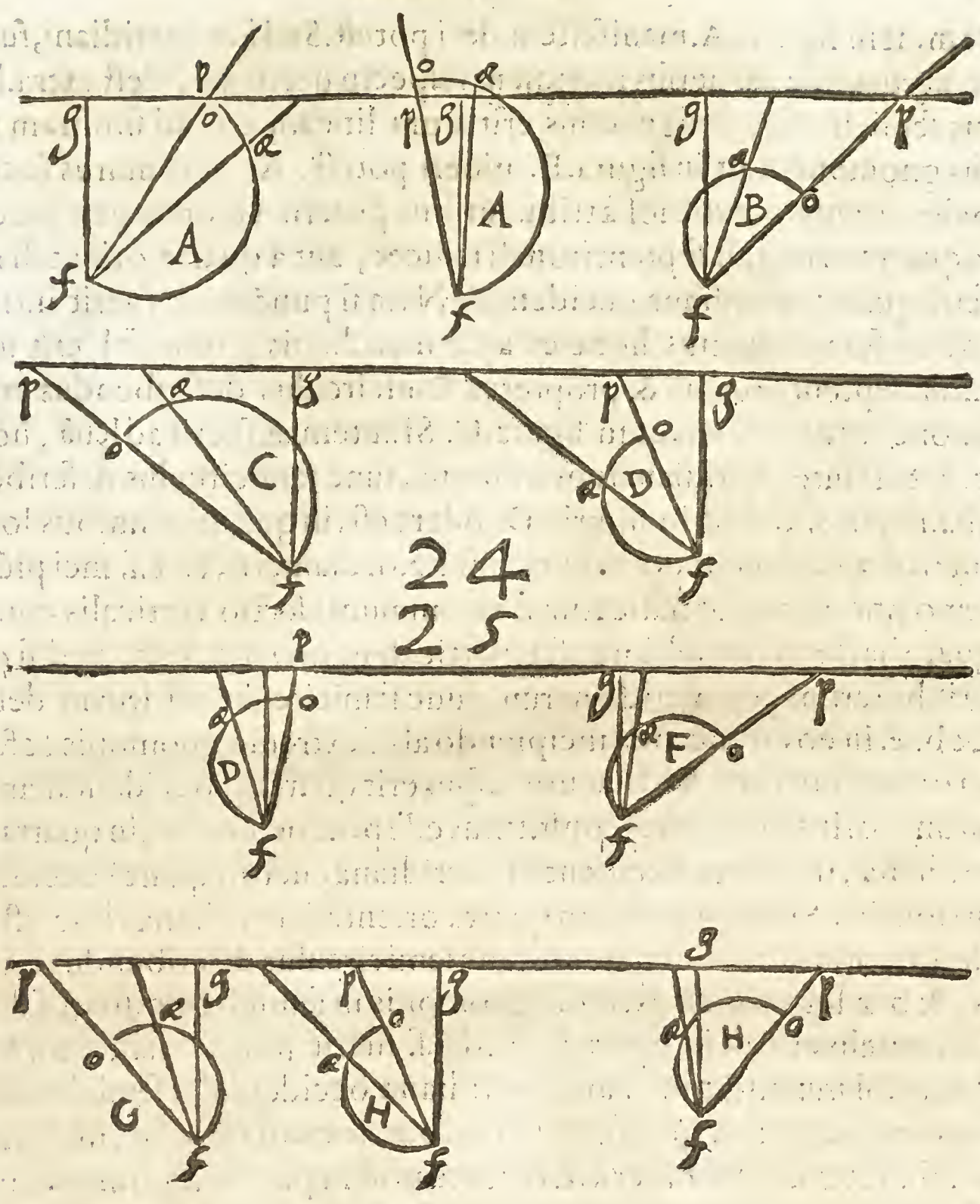
ALia quoq; ratione cognoſci poteſt reſpectus quem paries habet ad meridianum & verticalem, una mediante hora cuiuſuis generis cognita. Deſcribatur primum meridianus diuiſus ab orizontali & verticali, in quatuor quartas; ſecundum communem omnium conſuetudinem; ducaturq́; diameter paralelli ſolis ad ſuum ſitum, reſpectu duorum diametrorum, qui ſit.a.u. ipſe quoq; paralellus deſcribatur circa diametrum ſuum, diuidaturq́; ut decet, ut.æ.f. ſinus ſit horę.b.d. uerò ſemidiameter almicantarat ſolis, ducatur deinde linea orizontalis.g.p. ſuper tabulã leuigatam, ac planam, ad quam ducta ſit.g.f. perpendicularis longitudinis gnomonis iam parieti affixi, &g.p. ſit diſtantia orizontalis, à pede gnomonis vſq; ad communem ſectionem azimut horę cum pariete, quę capite. 18.g.m. appellabatur, & cap. vigeſimoſecundo.t.a. ducta etiam ſit linea.p.f. quę cap. 22. nomine.o.a. inſignita fuit. ſcindatur poſtea.p.f. in puncto.o. ita ut.f.o. ęqualis ſit.b.d. ſemidiametro almicantarat ſolis, ſupra quam.f.o. ad dexterã, aut ad lęuam (prout in ſequenti cap. explicabo) deſignetur ſemicirculus.f.æ.

o. in quo

o. in quo locabuntur duę lineę ab extremis diametri ad circunferentiã, quarum una sit medietas communis sectionis paralelli solis cum suo almicantarat, hoc est. æ. f. sinus horę, alia uero. b. æ. pars communis sectionis almicantarat cum meridiano, collocata inter diametrum paralelli & verticalem, sic enim habebimus angulum. g. f. æ. inter gnomonem & uerticalem, seu meridianam.







Conſequens præcedentis capitis. *Cap. XXV.*

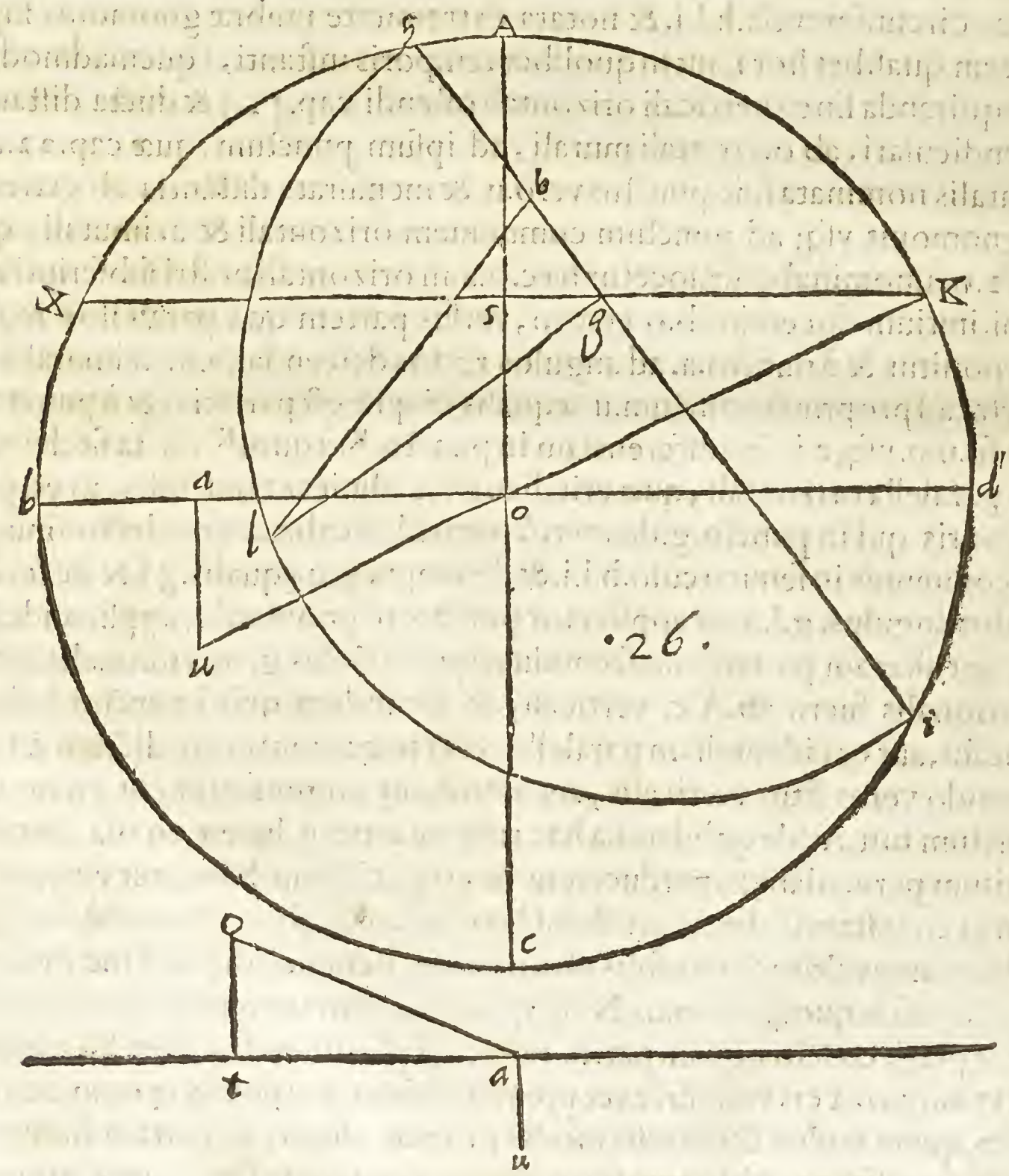
Ic̨endum nunc eſt quo pacto loc̨andę ſint lineæ in præcedenti capite dictæ in ſemicirculo.f.æ.o. & ad quam partem ipſe deſignandus ſit. Atq; primo illud ſciendum eſt, ſi murus quartam orientalem ſeptentrionalem aſpexerit, tunc conſiderandum eſſe in prȩcedenti meridiano.a.d. u. vbi punctus.æ. (reſpectu lineæ verticalis) ceciderit, ad dextram ſcilicet, vel ad ſiniſtram: hoc eſt ſeptentrionem verſus, ſeu meridiem. Nam ſi ſeptentrionem uerſus inuentus fuerit, hoc eſt inter.b.d. Tunc ſemicirculus deſignandus erit ſupra lineam p.f. ad dextram

partem, ut in figuris. A. manifestè uideri potest. Sed si. æ. meridiani, fuerit sinistram uersus, hoc est uersus meridiem respectu uerticalis, idest extra. b. d. tunc dictus semicirculus designandus erit supra lineam. p. f. ad sinistram partem, uersus gnomonem, ut in figura. B. uideri potest. At cum murus fuerit meridionalis orientalis, tunc sol à tribus sitibus poterit umbram generare gnomonis, à quarta orientali septentrionali scilicet, aut à quarta orientali meridiana, seu à quarta meridiana occidentali, Nam si punctus. æ. fuerit intra. b. d. & punctus. f. fuerit alicuius horæ ex ante meridianis, tunc sol erit in quarta orientali septentrionali, & propterea semicirculus describendus erit versus gnomonem ad dextram, ut in figura. C. Si autem. æ. fuerit ad lęuã, hoc est extra. b. d. & f. ante meridianarum horarum, tunc semicirculus describẽdus erit ad lęuam ipsius. p. f. ut in figuris, D. uidere est, in quibus omnibus locãda est. b. æ. meridiani, inchoando ab extremitate. o. diametri, & æ. f. inci piẽdo. ab. f. extremo gnomonis, ut habeatur. f. æ. communis sectio verticalis cum orizonte; quare hactenus habebimus. f. æ. uerticalem orizontalem. Sed si punctus. f. fuerit horarum post meridianarum, tunc semicirculus ad lęuam designãdus erit & b. æ. in eo collocanda incipiendo ab. f. extremo gnomonis & f. æ. meridiana orizontalis erit. Sed si murus aspexerit quartam occidentalem meridianam, tunc sol in tribus locis constitutus esse poterit, hoc est, in quarta orientali meridiana, in quarta occidentali meridiana, uel in quarta occidentali septentrionali. Si tergo primũ in quarta orientali meridiana, hoc est pũctus. f. sit horarum ante meridianarum, tunc semicirculus describendus erit ad dextram, & b. æ. locanda ab extremo gnomonis in semicirculo, sicq;. f. æ. meridiana orizontalis erit ut in figura. G. Sed si. f. fuerit pomeridianarum horarum, idest cum sol inuenitur in quarta meridiana occidentali, semicirculus collocandus erit ad lęuam, ut in figura. H. & b. æ. locanda ab extremo gnomonis, & f. æ. similiter meridiana erit. Existente postea puncto. f. pomeridianarum & æ. infra. b. d. tunc semicirculus collocandus erit ad lęuam, ut in figura. B. uel. F. uidere est, & b. æ. locanda inchoando ab. o. & f. æ. erit iterum uerticalis orizõtalis. Sed si murus fuerit occidentalis septentrionalis, & cum hoc punctus. æ, extra. b. d. semicirculus locandus erit ad dextram, & in eo. b. æ. ab. o. ut in figura. G. & f. æ. uerticalis orizõtalis erit, Sed si æ. fuerit extra. b. d. tunc semicirculus constituendus erit ad lęuam, ut in figuris. D. Quę omnia ex orizonte. ●. colliguntur unà cum meridiano, & paralello. R. Sed in orizonte. ●. nunc sumenda est quarta. k. n. pro septentrionali orientali, nunc pro meridiana orientali, nunc uerò pro meridiana occidentali, nunc autem pro septentrionali occidentali. vt clarius hęc omnia patebunt capite. 5 5.

De eadem ex ſimplici vmbra gnomonis in muro affixi, modus perquam pulcherrimus. Cap. XXVI.

LOngè tamen reliquis omnibus ſuperius propoſitis, accuratior hic erit modus, quẽ nunc ob oculos omnium propone mus. Qui liberè excurrens, & vagans, nullo linearũ, aut meridianę, aut verticalis, vel azimutalis, vel æquinoctialis, impe rio præmitur; neq; alicuius horæ alterius horologij vincu lis detinetur, niſi ut ſciatur ſi tempus fuerit ante meridianũ, aut poſt meridianũ. Rẽ igitur ita cõponamus ut fabricetur meridianus. A.b, c.d. cuius orizõtalis ſit. b.d. & verticalis. a.c. diameter paralelli ſolis. h.i. & me dia eius circunferentia. h.l.i. & notata extremitate umbræ gnomonis ſupra parietem qualibet hora, aut in quolibet temporis inſtanti, (quemadmodum pro inquirenda linea uerticali orizontali oſtendi cap. 11.) & ducta diſtantia perpendiculari, ab orizontali murali, ad ipſum punctum, quæ cap. 22. a.u. azimutalis nominata fuit, punctus verò. u. & menſurata diſtantia ab extremitate gnomonis vſq; ad punctum communem orizontali & azimutali, quæ cap. 22. o.a. nominabatur, locetur hæc. o, a. in orizontali noſtri ſubſcripti meridiani, initium ducendo ab. o. centro, verſus partem quæ paralello è regione opponitur & à puncto. a. ad angulos rectos deſcendat. a.u. azimutalis, & deflectat ad proprium punctum. u. æqualis ei quæ eſt parietis, & à puncto. u. ducta ſit. u. o. vſq; ad circunferentiam in puncto. K. à quo. K. ducta ſit deinde. K. ſ. x. paralella orizontali, quæ erit diameter almicantarat ſolis, in eo puncto tẽporis qui in puncto. g. diametrũ paralelli ſecabit, à quo ducto ſinu. g. l. horę communis in ſemicirculo. h. l. i. & deſumpta. g. u. æqualis. g. ſ. & ducta. u. l. manabit angulus. g. l. u. ut applicetur puncto. o. gnomonis, applicandus ad vnam aut alteram partem. o. a. ſecundum quod pũctus. g. meridionalis aut ſeptentrionalis fuerit ab. A. c. verticali, & ſecundum quòd punctus. l. fuerit orientalis, aut occidentalis in paralello, vt in præcedenti cap. dictum eſt, & hoc modo verus ſitus verticalis, aut meridianę cognoſcetur, ut etiam cap. 11. dictum fuit. Adde quòd noua hac ratione à me in lucem emiſſa, antequã ad exitum perueniamus, perducemur in cognitionem horę, aut eius partis, quam in eo inſtanti ſol percurrebat. Quod etiam fieri poteſt exactè, ſi cognitam habeamus altitudinem ſolis ab orizonte, beneficio huius à me modi indagati, vt aliàs quoq; diximus. Neq; quiſquam miretur quod tot modos inueniendę plagę cœleſtis, quam paries reſpicit, excogitauerim, cum hoc ſecerim non vt aliquo ex eis vtamur, excepto hoc vltimo, ſed potius ut omnibus oſtẽderem, quàm multis & diuerſis modis poterat aliquis in certam huius rei à nobis propoſitę cognitionem ferri, abſq; eo quod ad uſum acus confugere-

mus, quę cum ſępiſsimè me deceperit, eo me coegit, & impulit, ut huiuſmodi modos indagarem, quorum meo quidem iudicio, qui à nobis hoc capite expoſitus eſt exquiſitiſsimus exiſtit. Aliquid, hic nobis occurrit notatu dignum haud à nobis prętermittendum, vt ſcilicet pro viribus vitari debeat ab omnibus tempus proximum meridiei & ortui, vel occaſui. Probo tamen & ſequẽdum eſſe duco tempus, quo gnomonis vmbra extra ſupradictas temporis partes obliqua ſit, & ſupra parietem ad vmbrę extremum notandum in longitudinem extendatur. cuius puncti auxilio tutius poſsimus muri faciem cognoſcere cum expreſſa factaq;, fuerint, quęcunque ſuperioribus proximis duobus capitibus pręſcripſimus.



Demo-

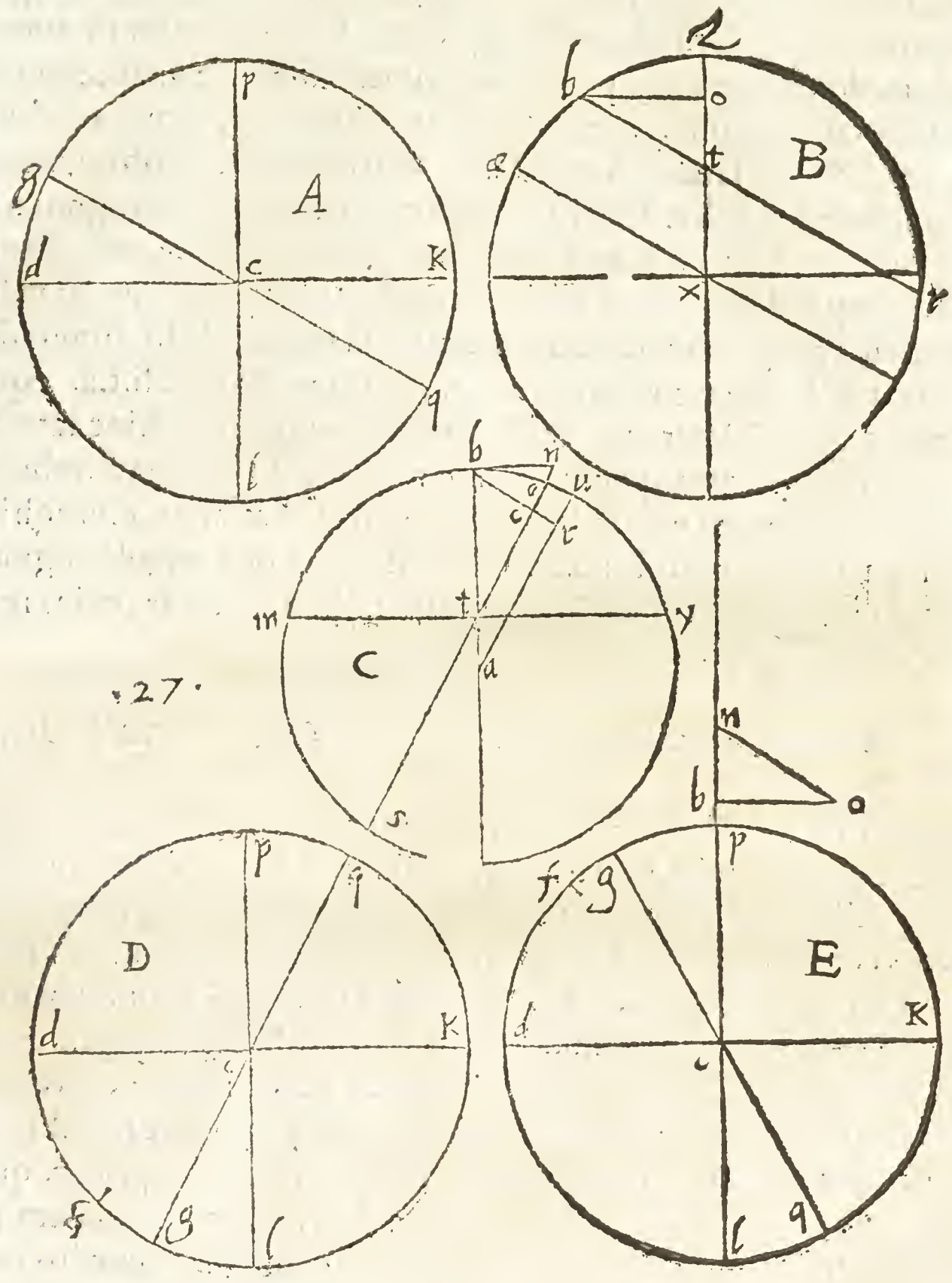
De modo inueniendi qua hora dei ſol inueniatur in quouis azimut propoſito. Cap. XXVII.

DVm tractationi facier ũparietum intenti ſumus, in animum induxi meum vtile futurum, ſi conabor rationem oſtendere, qua mediante cognoſci poſsit qualibet anni die, qua hora, aut eiuſdem parte, incipiat ſol, aut deſinat illuminare quemlibet parietem, ex ſitu cognito cõſtantem, reſpectu ad meridianũ. Quod vt facile fiat, ſciendũ eſt in primis, parietẽ nullũ orizonti perpendiculareˊ, qui ab ortu ad occaſum ſolis lumine illuſtretur, dũ eſſe mouetur per medietatẽ ſeptentrionalẽ eclipticæ (in ſphęra obliqua:) & parietes collocatos in eodem verticali, illuminatos eſſe ab ortu vſq; ad occaſum ſolis, dum ipſe in medietate auſtrali ipſius eclipticæ excurrit, alij quoq; parietes inueniuntur qui auſtrales ſunt, licet non præcisè, qui per multos dies in hyæme illuminantur ſemper, ſi tamen ab ortu ad occaſum extra maximam ſolis amplitudinem non diuagentur, ſed ut accedamus ad tractationem eorũ qui incipiunt: aut deſinũt illuminari, aliqua diei hora vel eius partes (ſit exempli gratia) ſubſcriptus orizon. A. diuiſus. à duabus lineis cardinalibus, meridiana. d. k. & verticali. p. l. & communis ſectio parietis, ex cognito ſitu conſtantis cum dicto orizonte. g. c. q. vnde angulus acutus. g. c. d. ab hac linea cũ alia. d. c. productus, (quam meridianam præſupponimus:) nobis cognitus eua det, qui angulus ſit ſemper auſtralis: ſupponamus nunc ſolem eſſe in quolibet paralello extra æquatorem, quia in ipſo æquatore conſtitutus hic propriè & per ſe cognoſcitur, mediante fabrica horologiorum horarum communium, in quibus æquator in vſum cedit; ſupponamus igitur, exempli loco, quod ſol eſſet in paralello cancri; imaginemur igitur meridianum. B. eiuſdem magnitudinis cum orizonte. A. cuius verticalis ſit. z. x. & diameter paralelli. b. r. à pũcto extremo cuius. b. ducatur. b. o. perpendicularis verticali, vnde. b. o. erit ſinus arcus. b. z. & quia arcus. b. z. nobis cognitus exiſtit, cognitus quoq; nobis erit eius ſinus. b. o. quem. b. o. ſeparatim pono, cuius extremo. b. coniungo ad angulos rectos. b. n. indeterminatam, applico deinde ipſi. o. b. in puncto. o. angulum acutum. b. o. n. æqualem ei qui eſt parietis cum meridiano, ideſt. d. c. g. vnde. b. n. terminabitur ab. o. n. deſcribo deinde ſeparatim circulum. C. paralelli, & ad extremũ eius diametri. b. duco. b. n. ipſi diametro perpendicularem, & æqualem. b. n. ſeparatim poſitæ, ſeco deinde huius paralelli. C. diametrum in puncto. t. tam longè diſtanti à puncto. b. quantum. t. diſtat à. b circuli. B. & ab iſto. t. qui eſt circuli. C. duco. t. n. quæ diuidet girum paralelli in puncto. e. unde mihi cognitus erit arcus. b. e. qui propoſitus eſt ad inquirendum, quia punctus. b. eſt meridiei. Quod vt facilè intelligatur, ſciendum

eſt. t. n.

eſt.t.n. eſſe quandam portionem communis ſectionis parietis cum paralello & o.n.eſſe in pariete & paralellam orizonti,ideſt.g.c.ipſius.A.& b.n.in ſuper ficie paralelli.In eo nuncnobis eſt laborandum,& accuratè proſpiciendum, ne circa parietes in errorem ducamur,qui bis in die poſſunt à ſole illuminari, dum ipſe per ſigna ſeptentrionalia defertur, & huiuſmodi parietes, ſunt qui orizontem infra maximas ſolis amplitudines, in eiuſdem ortu & occaſu diſ-ſecant,hi verò qui extra maximas amplitudines ſubſiſtunt, ſemel tantummo-do illuminantur;& cum de uno pariete loquor,intelligo vnam ſolam eius fa-ciem,& quia cum quidam parietes bis illuminentur, harum illuminationum alia meridiem præcedit altera vero ſubſequitur, vt cognoſcamus quæ nam ea ſit quæ mane exurgit, conſiderabimus ſemper angulum acutum auſtralẽ. g.c.d.(ſupponentes ſemper.d.c.K.pro meridiana orizontali)qui angulus, ſi erit orientalis & maior complementi maximæ amplitudinis orientalis meri-dionalis ſolis,vt infraſcripta figura.D.patet,ſtante.d.c.K.meridiana, & p.c.l. verticali,& g.c.q.murali;& exiſtente arcu.l.f.maximæ amplitudinis orienta-lis meridionalis,eius complementum.f.d.minus eſt arcu.g.d. vnde in tali ne-gotio,arcus.b.e.paralelli,erit orientalis,operando mediante angulo acuto. d.c.g.Sed ſi voluerimus: deinde ſcire arcum dicti paralelli, comprehenſum inter meridianum & parietem à parte occidentali,oportebit (inuentus cum fuerit prius arcus.b.e.paralelli auxilio anguli acuti.d.c.g.) protrahere è dire ctolineam.n.e.t.à parte.t.ipſius circuli.C.vſq; ad punctum.f.circunferentiæ, & arcus.b.m.f.erit arcus occidentalis paralelli,ad inueſtigãdum propoſitus. Idem dico cum angulus.d.c.g.eſſet occidentalis, unde & arcus quoq; ipſe. b.e.occidentalis exiſteret,& arcus.b.m.f.orientalis,ut in figura.E. orizontali innoteſcit, huius porrò rei contemplatio ſeipſam explicat, & in lucem pro-fert,cum omnium duarum ſuperficierum planarum,communis ſectio ſit linea recta:at uerò cum ſectio communis parietis cum orizonte, ideſt.g.q. in eodẽ ſitu verticalis.p.l.moram traheret,(vnde nec ab vna,nec ab altera uerſus me-ridiem parte,angulum acutum haberemus.) tunc.b.t.eſſet ſinus uerſus arcus ad inquirendum deſtinati,unde abſq; alio miniſterio, ducendo in paralello lineam.t.m.y.diametro perpendicularem in puncto.t.duceret nos ipſa in co-gnitionem arcuum æqualium.b.m.& b.y.orientalium, & occidentalium pa ralelli.

Decodem



De eodem ex discreto. Cap. XXVIII.

SEd quia quæ præcedenti cap. tractauimus si ad numeros reducantur, maiorem fortasse vtilitatem afferent; eodem seruato ordine, cognitus cum erit angulus acutus. g. c. d. mediante quouis supradictorum modorum, & ad gradus & minuta reductus, accipiemus sinum. b. o. arcus. b. z.

cus.b.z.iam cogniti,quo.b.o. mediante,& angulo.d.c.g.& angulo recto,deducemur in notitiam lateris.b.n. trianguli.o.b.n. orthogoni, vi vigesimæno nę lib.primi triangulorũ Monte Regij, quam.b.n. seperatim in numeris designabimus, donec egeamus,postea autoritate eiusdem.29. ducemur in cognitionem.b.t.cum angulus.o.rectus sit,& angulus. o.t.b.notus: auxilio anguli. z.x.æ.ei æqualis, & latus.b.o.qui iam vt sinus arcus.b.z. nobis innotuit.Nũc verò mediante.b.t.& b.n.lateribus cognitis, trianguli orthogoni.n.b.t. cognoscemus angulum.b.t.n.Imaginatione deinde concipientes à tropici centro.a.: a.r.u.paralellam lineæ.t.n.& ducta,imaginationis quoq; vi.b.c.r. dictis paralellis perpendiculari,autoritate eiusdem.29.obtinebimus duos triãgulos.b.c.t.& b.r.a.cognitos, quia.c.r. recti sunt, & anguli.t.a. æquales, & hac ratione noti, & latera.b.t. & b.a.similiter quoq; nota:hinc latera.b.c. & b.r.cognita nobis erunt quamobrem.c.r.eorum differentia à nobis cognoscetur,quæ confertur cum sinu arcus.e.u. vnde fiet ut arcus.e.u. nobis quoq; cognitus euadat;at arcus.b.u.iam nobis est notus ope anguli cogniti.b.a.u. hinc igitur sequetur,vt arcus.b.e.cognitus nobis remaneat, cuius rei cognitionem querebamus.

Exemplum precedentis capitis. Cap. XXVIIII.

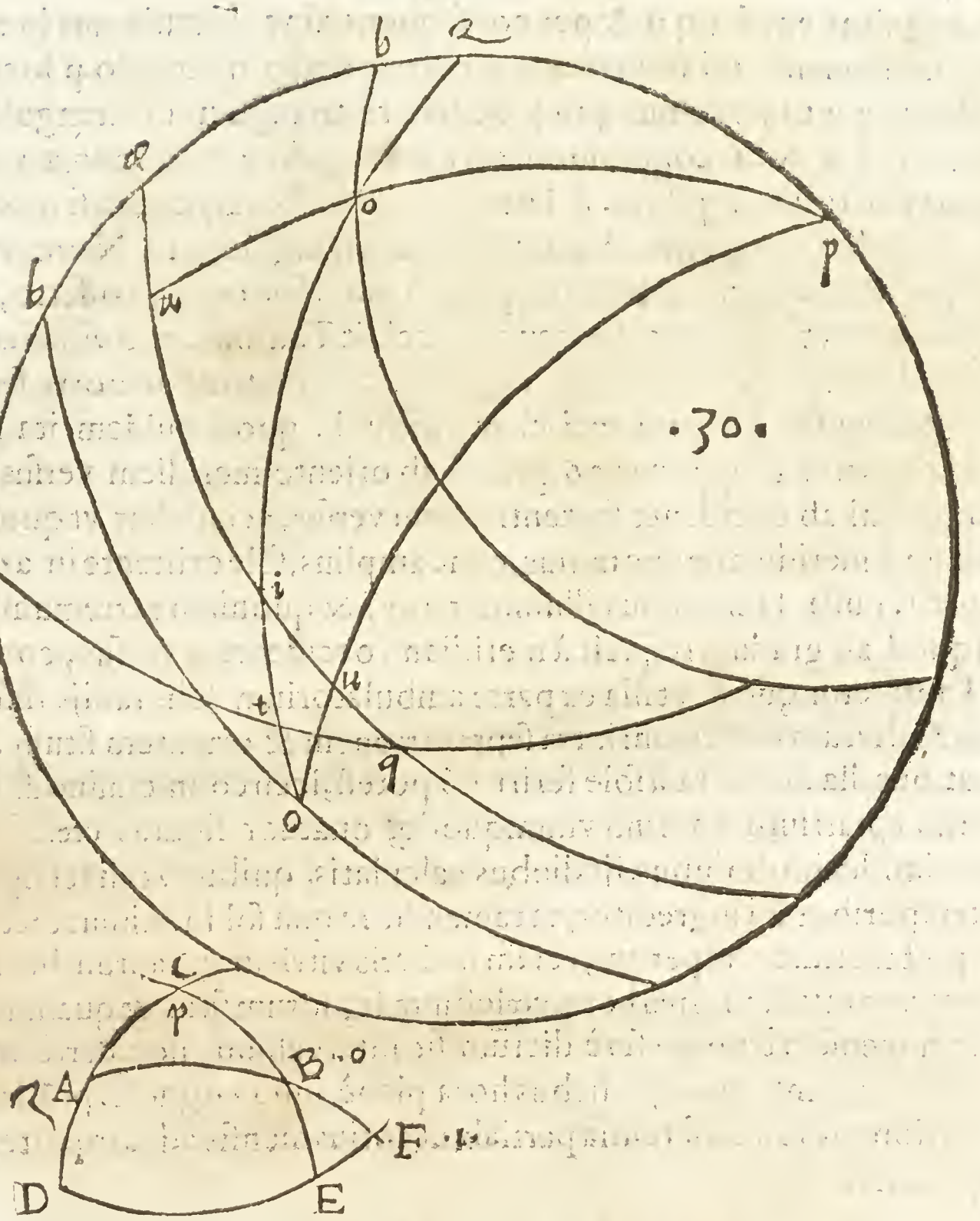
SEd ut exemplis rem illustremus, ponamus polo Taurinensi.44. gradus & 50.minuta,parietem declinare.26. gradibus minutis.o.à meridiano,occidentem uersus, idest ut gnomon in ipso muro ad angulos rectos confixus,26.gradum à verticali meridianum uersus, è directo respiciat,& b.circuli.B.sit gradus.23.& minuta.28.(nempe secundum maximam declinationem) ab æquatore,unde sinus.b.o. constabit ex partibus.36433. & sinus declinationis parietis componetur ex partibus.43837. & sinus complementi declinationis parietis à meridiano, cõflabitur ex partibus.89879. Nunc ut habeamus.b.n. dicemus si ex.89879. resultant.43837. quid prodibit ex.36433. idest.b.o. unde.b.n.ex.17769. exurget eiusdem naturæ, cuius sunt partes semidiametri coeli,centesimo millesimo numero contentę, quia sunt duo trianguli similes:ut consequamur deinde lineam.b.t. dicemus si.70505.idest sinus arcus.z.æ.nobis tribuit.æ.x.100000. qd ex.b.o.36433. deriuabit.b.t.ex partibus.51674.His peractis sumemus radicem quadratam aggregatã ex duobus quadratis.b.t.& b.n.vnde.t.n.erit ex partibus.54643. constituta, queremus deinde perpendicularem.b.c. dicentes si.t.n. 54643. nobis dat.b.n.17769. quid ex.b.t.51674. promanabit? certè promanabit.b.c.ex partibus.16803.constans, sed.b.a.ut sinus complementi declinationis solis,coalescit ex partibus.91729.ut assequamur deinde alteram perpendi-

cularem.b.r. dicemus ſi.b.t. 51674. nobis largitur.b.c. quid ex.b.a. fluet? certè fluet.b.r. ex partibus.29827. ſecũdũ quod.b.a.ſignificat.91729.ſed ſecundum quod eadem.b.a.denotat.100000.b.r.denotabit,32516.qui ſinus eſt anguli.b.a.u.graduum.18.minutorum.58.& linea.b.c. ex huiuſmodi partibus.18317.componetur,ſubtracta igitur.b.c.(reducta)ex b.r.reducta (animaduertendo in ſeptentrionalibus paralellis ſubtrahi.b.c.ex.b.r.& in auſtralibus è contra) reſtabit.c r.ſinus arcus.e.u. ex partibus.14199. &e,u. eius arcus ex gradibus.8.minutis.10.qui ſubtractus in præſenti,ab arcu.b.u. ex gradibus.18.minutis.58.coalito,remanebit arcus.b.e. perquiſitus ex gradibus. 10.minutis.48.at verò in paralellis auſtralibus arcus.e.u. arcui.b.u. adiungitur,& aggregatum inde prouenit arcus.b.e.requiſitus, qui ad horas & minuta reductus,propoſitæ rei apertam & facilem cognitionem præbet. Non inuoluam tamen ſilentio,angulum.b.t.n.in vno paralello, eidem futurum ęqualem in quoųis alio paralello,quod vi.10.propoſitionis undecimi libri Euclidis,facilè poteſt ſub contemplatione cadere.ſic ſemel inuento dicto angulo. b.t.n.aut,b.a.u.(qui ſunt ijdem) eum ſęmper habebimus.

De eadem ex triangulis ſphæricis. Cap. XXX.

ALium modum longè breuiorem indagaui, ad idem problema numerorum ratione demonſtrandum,nobis inſeruientem, ordo ſcilicet triangulorum ſphæricorum, à Nicolao Copernico, in primo libro reuolutionum cœleſtium propoſitorum:& is licet à Mõteregio hęc deſumpſerit, nos tamen ob maiorem commoditatem, eum hic adhibebimus,cum eodem loco adhibeat etiam ſinuum tabulas. Quapropter ſit hic ſubſcriptus meridianus.p.z.b.æ.r. in quo orizontis medietas ſit.r.t.q. & æquatoris.æ.u.q. & azimut in cuius ſitu eſt paries ſit.z.o.t. cuius ſitus iam cognitus præſupponitur,ideſt angulus.r.z.t.gratia arcus. orizontalis.r.t. cogniti,ſupponendo.z.zenit,& medietatem paralelli cogniti ſolis.b.o.& arcus circuli horarij(cuius ſitum ad inueſtigandum nobis propoſuimus, & in quo ſol reperitur, cum ſimiliter eſt in dicto azimut, & paralello dato) ſit.p.o.u. ſuppones.p.polum mundi,huius noſtri hemiſphærij, nunc verò, quòd quærimus eſt arcus æquatoris.æ.u, ideſt angulus.æ.p.u. qui nobis cognitus erit ui vndecimi libri primi Copernici, qui angulus.p.z.o. notus nobis exiſtit, ut reſiduum quoddam duorum rectorum ſubtracto angulo.r.z.t. iam cognito declinationis parietis à meridiano:arcus verò.p.o.nobis cognitus extat, ut cõplementum declinationis paralelli,velut copulatum vni ex quartis,quia.o.u. arcus dictæ declinationis,nobis iam eſt conceſſus,arcus.deinde.z.p.inter zenit & mundi polum,nobis iam illuxit,vnde ex iam citata propoſitione,neceſ

sariò efficitur, vt propositus angulus. z. p. o. nobis innotescat. Ponamus loco exempli (vt hoc in practicum opus dirigamus.) declinationem. r. t. parietis à meridiano, ex gradibus. 26. minutis nullis consurgere, & b. o. esse tropicum cancri: unde imaginatione comprehendo triangulum subscriptum. A. B. C. cuius. A respondeat. z. B ipsi. o. & C. p. quapropter angulus. C. A. B. residuus duorum rectorum, ex gradibus. 154. minutis. o. componetur, & latus. A. C. graduum. 45. minutorum. 10. polo Taurinensi & B. C. graduum. 66. minutorum. 32. qui est complementum declinationis paralelli, id verò quod nunc inquiritur est angulus. C. complentes igitur quartas. C. D. & C. E. habebimus A. D. graduum. 44. minutorum. 50. & B. E. graduum. 23. minutorum. 28. & angulum. B. A. D. graduum. 26. minutorum. o. vnde ex. 4. libri primi Copernici, angulus. F. trianguli. A. F. D. cõstabit ex gradibus. 71. minutis. 53. & lat is. F. D. ex gradibus. 18. minutis. 58. imaginatione deinde formantes triangulum. B. E. F. eiusdem propositionis vi habebimus latus. B. F. graduũ. 24. minutorum. 46. & E. F. graduum. 8. minutorum. 10. quo subtracto ab arcu. F. D. graduum. 18. minutorum. 58. remanebit arcus. D. E respõdens angulo. C. perquisito graduum decem, minutorum. 48.



De eodem ex dictis triangulis alia methodo. Cap. XXXI.

Lia etiam ratione idem inquiri poteſt, vt cognito angulo. r.q.æ. beneficio eius arcus. r.æ. & cognito arcu. t q. complemento declinationis azimut à meridiano, exiſtente deinde angulo. t. recto, à nobis ſtatim cognoſcatur angulus. q.i.t. & latus. q.i. trianguli. q.i.t. ex quarta ſuperius citata: & ſic eius contrapoſitum cognoſcemus. Et quia in triangulo. o.u.i. rectus angulus. u. comprehenditur, & latus. o.u. cognitus, efficietur vt auxilio eiuſdem quartæ ducatur in notitiam lateris. u.i. quod uel addito, vel detracto à latere. q.i. (iam reperto,) trianguli.

q.i.t. cognitus euadet.q.u. & per conſequens hinc deueniemus in cognitionem complementi unius quartæ.u.æ.correſpondentis angulo.p.loco trianguli rectanguli.q.t.i.poſſumus quoq; deſumere triangulum rectangulum.z.æ.i. cuius latus. z.æ.nobis cognitum,ſimul cum angulo.z. & angulo.æ.recto vnde ex quarta dicti lib. angulus.i. & latus.æ.i. obtinebimus tamen ſemper & facilius veniemus in cognitionẽ.æ.i. mediante triangulo.q.t.i. Nemo verò eiuſmodi problema inutile arbitretur,poterit enim ſeſe occaſio offerre, qua multum proderit,vt mihi ante duos annos accidit Taurini,anno videlicet.1569. cum ordinarem deſcriptiones vitrorum ambulatorij maioris ſereniſsimi Ducis Sabaudiæ Domini mei clementiſsimi, quod quidem ita ſitum eſt ut parte ex vna ſeſe opponat.26.gradui ab oriente meridiem verſus, ex altera.26.gradui ab occidente ſeptentrionem verſus, accidebat vt quotidie hora vna poſt meridiem,nunc minus,nunc amplius,ſole exiſtente in azimut ambulatorij, nulla facies illius illuminaretur, & quoniam extremum ambulatorij quod.26 gradum reſpicit à meridiano occidentem verſus, coniungitur arci Taurinenſi,quo fit vt illa ex parte ambulatorium ſolis radijs illuſtrari nõ poſsit,& alterum extremum intra ſeptentrionem & orientem ſitum, feneſtrã habeat,quę illa diei hora,à ſole feriri nõ poteſt,iccirco in eiuſmodi feneſtra, tria vitra aptari iuſsi quorum vnumquodq; quatuor figuras cœleſtes continet,ex duodecim domibus,ijs diebus calculatis, quibus zodiaci ſigna his noſtris temporibus ſol ingreditur,ea tamen hora qua ſol in azimut dicti ambulatorij,poſt meridiem reperitur,vt iam in dictis vitris,non tantum hora diei cernatur verum etiam illa ipſa hora,cœleſtium ſignorum ſitus & quamuis ab vno ad alium menſem triginta ferè dierum ſit interuallum, hoc certè non impedit, quominus intermedijs diebus hora plenè iuſta cognoſci poſsit, collata proportione,totali differentia partiali,ut totius menſis ad eam partem in qua quiſq; fuerit.

De crepuſculis theoria. *Cap.* XXXII.

Vm hactenus de poli altitudine, lineis meridiana, & verticali,& parietum facie tractauerimus:propoſituri nunc diuerſos modos, diuerſis quoq; temporibus à me obſeruatos,& indagatos,ad cognoſcendas (ope affulgentium diuinorum ſolis radiorũ:) permultas & perpulchras res ſcitu digniſsimas,de quibus licet antiqui præſtantiſsimi viri abundè,& pro rei dignitate diſeruerint, & huius rei principium altè à diei diuiſionibus deſumpturi,ex quibus,(tanquam clariſsimis quibuſdam fontibus;) maximè commoditates, pro varijs & diuerſis humanis

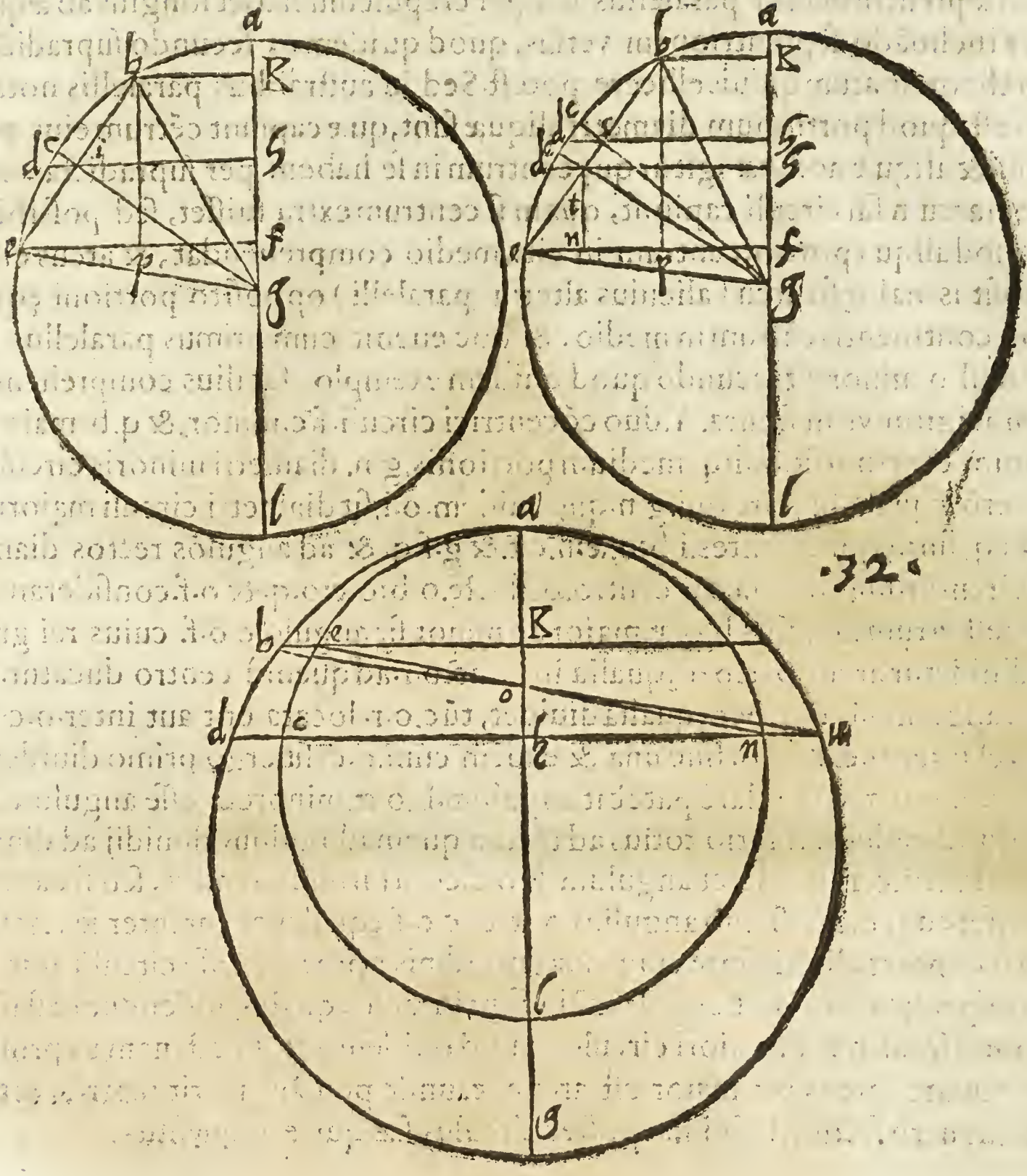
nis actionibus emergunt; rationi consonum mihi videtur (post quam diuisiones eæ pro varietate humanarum actionum obseruatæ fuerint) addendum es se aliquem modum inueniendæ crepusculorum quantitatis: quæ si vna eademq; specie per totum annum, & vbiuis gentium existeret, nulla nos causa compelleret ad suscipiendam lungam hac de re disputationem, sufficeret tãtummodo explicare quantitatem eius durationis, à principio ad finem, atq; id semel tantum. Quod verò vtile sit scire quantitatẽ temporis crepusculi, nullus hoc in dubium reuocare debet, quia eo perdurante multi multas actiones perficiunt, ac si iam sol supra orizõtem appareret, & cum finiatur hoc crepusculum tam matutinum quam vespertinum (tempore sereno, nullis nubibus obducto, aëre purgato, in late patentium camporum planitie, non in vallibus, aut locis subterraneis, aut intra montes) ab orizonte, & ab vno quodã almicantarat, sub dicto orizonte, ab ipso per decem & octo gradus, (vt ab antiquis obseruatum fuit) distanti, videndum nunc est quemadmodum certa scientia cognosci possit, quo tẽpore maius, aut minus sit, & cuius durationis. quod vt commodius fiat, necessarium est aliquo ex à me positis modis prænoscere aliquot theoremata: quorum, hoc vnum est vt illa ex singulis duabus æqualibus vnius circuli diametri partibus subiacere debeat arcui maiori, quæ à centro longius distabit. vt exempli gratia, in subscripto circulo. a. b. c. acceptæ cum fuerint duæ quantitates æquales diametri. a. l. ideſt. k. h. & h. f. & ductæ. k. b. h. d. & f. e. perpendiculares ipsi diametro, dico. b. d. esse maiorẽ arcum, quam sit. d. e. sit punctus. h. prima, communis dictis duabus æqualibus partibus, duco, b. e. quę diuisa erit per medium à. d. h. quod facile esset ad demonstrandum, ducendo. b. p. paralellam. a. f. (mediante. 34. libri primi Euclì. & secunda lib. sexti) à centro deinde duco. g. i. c. & g. e. & g. b, vnde. ex. 8. lib. primi. b. g. c. erit æqualis angulo. e. g. c arcus igitur. b. c. pars est arcus. d. b. & arcus. d. e. pars est arcus. c. e, verum est igitur arcum. d. b. esse maiorem arcu. d. e. At si punctus. h. communis ambabus partibus non existit, sit ergo quemadmodum in secundo hic subscripto circulo videri potest, protractisq; lineis vt supra, ducantur (per puncta communia. e. b. & d. h.) duæ. g. f. c. & g. t. c. vnde per. 4. primi, anguli. b. g. f. & e. g. t. inter se æquales erunt, cum. g. b. e. & g. e. b. sint inter se æquales ex quinta dicti lib. duoq; latera. f. b. & b. g. æqualia duobus lateribus. t. e. & e. g. ergo per 25. tertij, arcus. b. c. (pars arcus. d. b.) æqualis erit arcui. e. c. cuius quidem, arcus. e. d. pars est, patet igitur propositum. Non ignorandum præterea est, quod vna supradictarum diametri quantitatum puta. k. h. vel. h. f. desumpta in aliquo diametro circuli maioris supradictorum; ita tamen distans ab vna extremitate maioris quemadmodum ab extremitate minoris, vt videre est in tertio hic subscripto exemplo, in quo. h. k. ita communis pars est diametri. à. l. minoris, sicut. a. g. maioris, in eadem distã

tia ab. a.

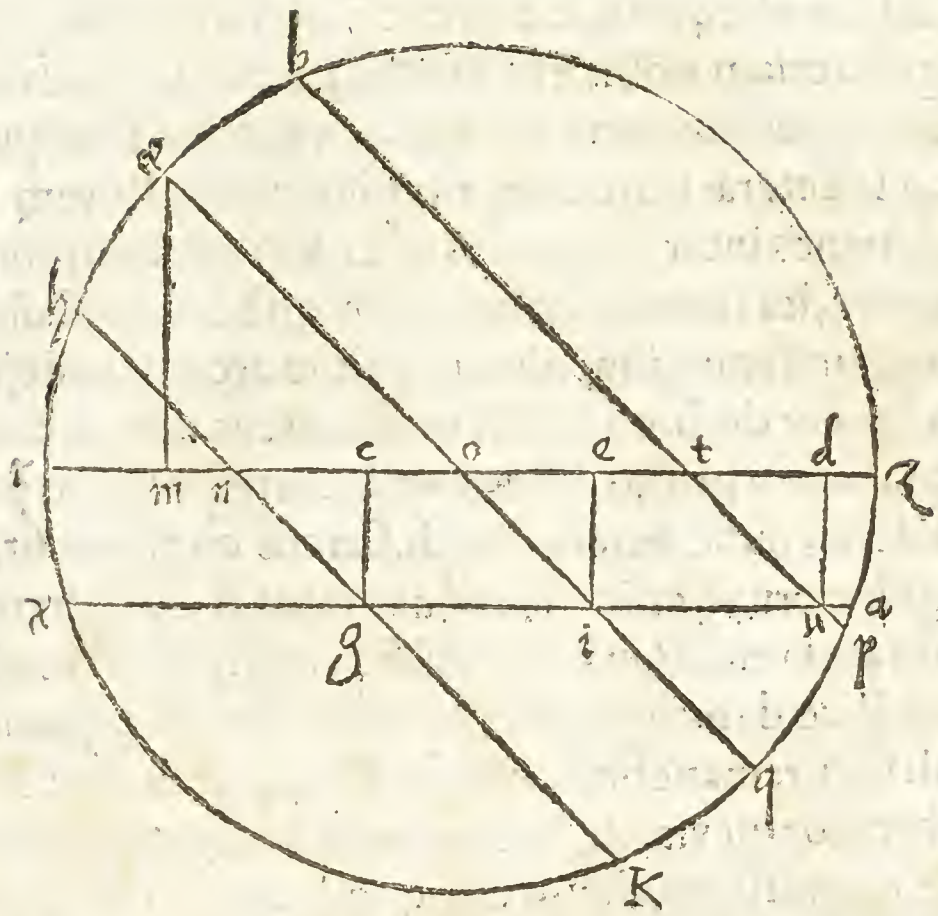
tia ab.a.extremitate communi. Dico nunc quod protractę cum fuerint æque distantes lineæ. K.b. & h.d. ipsæ de circunferentia minoris circuli secabunt arcum.e.c. qui quidem (respectu totalis suæ circunferentiæ) maior erit arcu. b.d. circuli maioris. Producatur igitur.d.h. vsq; ad.u. circunferentiæ maioris, quæ quidem transibit per.n. circunferentiæ minoris, ductæq; sint.b.u. & e.n. quæ se inuicem secabunt in puncto.o. vnde ex, 16. primi Eucli. habebimus angulum.o.n.c. extrinsecum, maiorem angulo, o.u.n. intrinseco opposito, ex quo arcus.e.c. in minori circulo, maior erit arcu.d.b. in maiori, idem infero si ambæ diametrorum quantitates, à centris suorum circulorum æqualiter distantes fuerint. Hinc sequitur etiam quod si circuli non sunt inter se æquales, existens.k.h. (maioris circuli) propinquior suo centro, quam minoris, sequitur dico illud idem quod supra dicebamus, quod scilicet.e.c. in suo circulo maior erit, quam d.b. in suo. Detur nunc meridianus. b.q.p. cuius cõmunis sectio cum orizonte sit.f.z. æquatoris autem sit.æ.q. tropicorum verò b.p. & h.k. sit postea.a.x. almicantarat, sub orizonte, terminantis crepusculũ, quod quidem almicantarat distet ab ipso orizonte per. grad. 18. & à punctis communibus huiusmodi sectionis.a.x. cum sectionibus tropicorum, & æquinoctialis. g.i.u. ductæ sint tres perpendiculares orizontali lineæ. g.c. i.e. & u.d. quæ inter se æquales erunt per. 34. primi, cum inter se æquidistantes sint, ex. 28. eiusdem, quarum quælibet æqualis erit sinui arcus azimut intercepti inter orizontẽ & dictum almicantarat. Mora nunc crepusculi, sole existente in principio cancri, erit secundum quantitatem illius arcus dicti tropici intercepti inter orizontem & dictum almicantarat, qui quidem arcus respicitur à quantitate.u.t. diametri dicti tropici, idem de alijs dico, sed cum omnes eæ portiones.u.t:i.o. & g.n. æquales sint inter se, ex dicta. 34. primi, eo quod ex. 16. vndecimi inter se æquidistantes sunt, sequitur ex prælibatis theorematibus, quòd crepusculũ tropici æstiui, lõgius erit crepusculo tropici hyemalis, & quod quodlibet crepusculũ septẽtrionale, longius erit quolibet crepusculo australi, suo relatiuo, hoc est eiusdem declinationis paralelli, & quod crepusculum paralelli borealioris, maius erit crepusculo paralelli borealis minoris declinationis, item apertè videbitur quomodo.ij. qui sub æquatore versantur, crepuscula æquinoctialia breuiora totius anni habebunt, quod quidem in sphæra obliqua non ita euenit, quamuis ex ijsdem theorematibus facilè comprehendi potest breuissimum totius anni crepusculum, nobis septentrionalibus in australi parte reperiri, & hoc plus minusve australe pro ratione altitudinis poli, eo quòd centra omnium dictorum paralellorum sunt in ipso mundi axe, admonendo quòd consequentia non semper valet, vt si dicas paralellus iste australior est illo, ergo eius crepusculũ breuius esse debet, quemadmodum septentrionalibus paralellis absq; vlla dubitatione euenit,

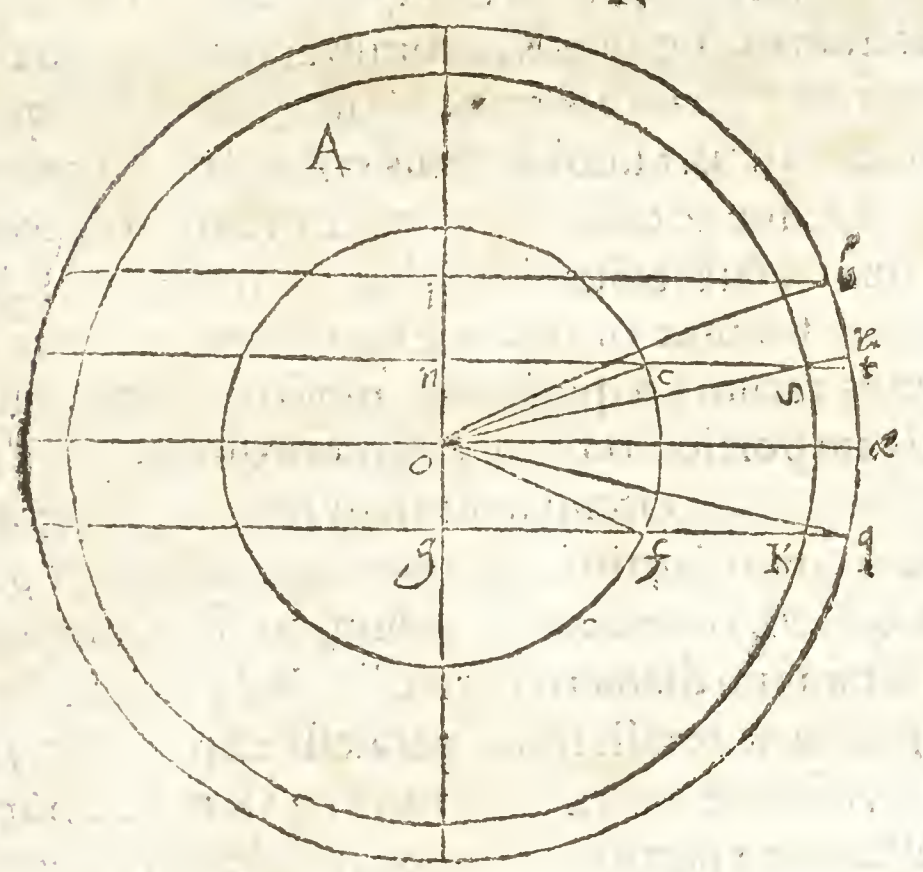
quòd

quod ſeptentrionalior paralellus ſemper crepuſculũ habet longius ab æqua
tores inchoãdo ſeptentrionem verſus, quod quidem ex ſecundo ſupradicto
rum theorematum quiuis ellicere poteſt. Sed in auſtralibus paralellis notan
dum eſt, quod portionum diametri aliquæ ſunt, quæ capiunt cẽtrum eius pa-
ralelli, & aliquæ non, eæ igitur quę centrum in ſe habent, per ſupradicta, mi-
norem arcum ſui circuli capiunt, quam ſi centrum extra fuiſſet, ſed poſsibile
eſt, quod aliqua portio, centrum in eius medio comprehendat, & arcus eius
oppoſitus maior ſit arcu (alicuius alterius paralelli) oppoſito portioni ęqua
li non continentis cẽtrum in medio. & hoc euenit cum primus paralellus di
ctus multo minor eſt ſecundo quod quidem exemplo facilius comprehende
tur. Sint igitur vt in figura. A. duo cõcentrici circuli. f.c. minor, & q.b. maior,
quorum centrum ſit. o. ſitq; medium portionis. g.n. diametri minoris circuli,
o.i. verò æqualis ſit portioni. g.n. quę quidem. o.i. ſit diametri circuli maioris,
ductæq; ſint: ęquidiſtantes. i.b: o.æ: n.c t. & g.f.q. & ad angulos rectos diame
tris circulorum; ſint etiam à centro. o. ductę. o.b: o.c: o.q. & o.f. conſiderandũ
nunc eſt vtrum angulus. b.o.æ. maior an minor ſit angulo. c.o.f. cuius rei gra-
tia, diuidatur arcus. b.æ. per ęqualia in puncto. r. ad quem à centro ducatur. o.
r. quę angulum. b.o.æ. per ęqualia diuidet, tũc. c.r. locata erit aut inter. o.c. &
o.æ vel inter. o.c. & o.b. ſiue una & eadem cum. o.c. ſit ergo primo diuidens
angulum. c.o.æ. vnde clarè patebit angulum. b.o.æ. minorem eſſe angulo. c.o.
f. eo quod eadem eſt ratio totius ad totum quemadmodum dimidij ad dimi-
dium, ſi verò. o.r. diuideret angulum b.o.c. contrarium eueniret, ſed ſi eadem
una eſſet cum. o.c. ipſi duo anguli. b.o.æ. & c.o.f. ęquales eſſent inter ſe, Atta-
men ſi cuperet aliquis ſcire cuius magnitudinis oporteret eſſe circulũ mino-
rem reſpectu maioris, ut anguli dicti eſſent inter ſe ęquales, uidendum eſt ubi
o.r. interſecat. n.t. in maiori circulo (quod quidem neceſſe eſt, nam ex primo
theoremate, arcus. b.t. maior eſt arcu. t.æ. unde punctus. r. erit inter. b. & t.)
punctus uerò ſectionis ſit. ſ. fiat poſtea circulus. ſ.æ. qui erit quęſitus.



·32·

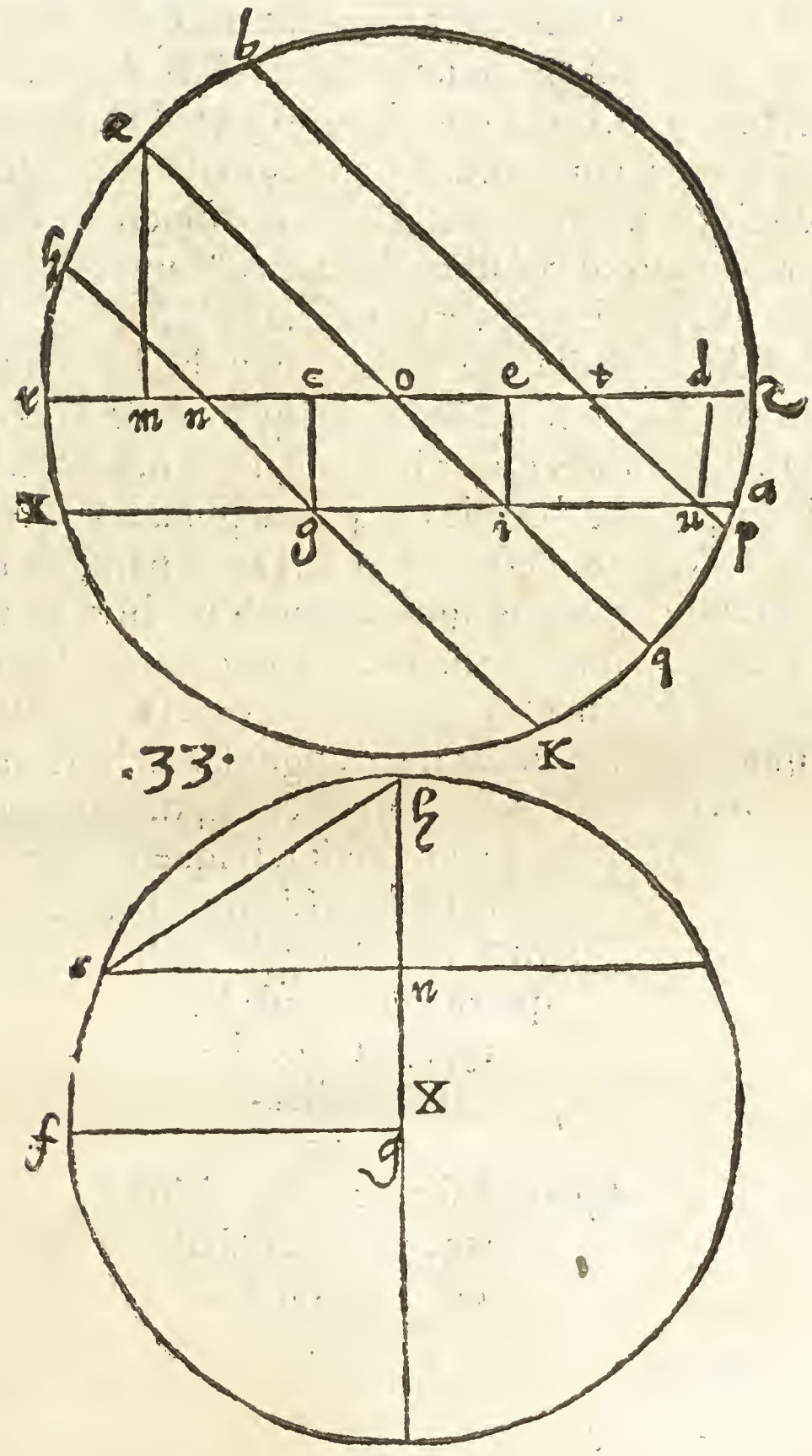




De crepuſculis praxis. Cap. XXXIII.

PRopoſitus nunc nobis ſit aliquis paralellorum cuius crepuſculum ſcire cupiamus, ut ſi ſole exiſtente in æquinoctiali circulo, uoluerimus eius crepuſculum inuenire, altitudine poli propoſita, tunc illico habebimus arcum æ.r. meridianę (altitudinis æquatoris) cognitum, ex quo eius ſinus æ.m. dabitur, unde proportio æ.m. ad æ.o. nota erit, hoc eſt

proportio.e.i.ad.i.o.ei æqualis,ſed cum.e.i.nobis nota ſit(vt ſinus arcus gra duum. 18.)cognita etiam nobis erit portio,i.o.ex qua arcus ei correſpondẽs cognitus dabitur,cuius ſinus erit.o.i.cum.o, centrum ſit æquatoris, ſed cum inuenta fuerit.o.i. ceteræ portiones omnium paralellorum nobis cognitæ erunt, eo quòd omnes inter ſe æquales ſint. Verum cum reliquos arcus propoſitum ſit inuenire,ita faciendum erit.Eſto quòd crepuſculum tropici hyemalis vellet aliquis inuenire,inueniemus primo arcum ſemidiurnum illius circuli,cui reſpondet portio.h.n.vt ſinus verſus,arcus verò dictus ſit.h.ſ. (in paralello.h.ſ.f.k.ad partem poſito.) arcus verò correſpondens portioni.g.n.ſit. ſ.f.in dicto paralello, nunc autem cum.h.ſ.arcus cognitus ſit,eius corda.h.ſ. & ſinus,ſ.u. cognitæ erunt,cuius ſinus quadratus,ſi à quadrato cordæ.h.ſ.dẽptus fuerit,tunc radix reſidui,erit.h. u.vel ſic, cognito arcu.h.ſ. complementum eius quartæ illico dabitur,itidem & eius ſinus,cui æquatur.n.x.quę dempta ex.h.x.totali ſinu,remanebit,h.n.nobis cognita,quę ſinus verſus eſt arcus. h.ſ.(hęc etiam breuior eſt via).h.g.igitur nobis cognita reſultabit ex eius partibus.h.n.& n.g.cognitis, reſiduum quoq;.g.k.ex toto diametro, nobis datũ erit,vnde productum ex.h.g.in g.K. dabitur,cuius radix quadrata erit.f.g. ſinus arcus K.f.cogniti ergo nobis erunt arcus.K.f.& h.f. à quo.h.f. ſubtracto h.ſ.cognito,reſiduus arcus.f.ſ.nobis datus erit,uel ſic,cognito ſinu uerſo.h.g. à quo ſubtracto.h.x.ſinu totali, (ſi.h.g. maior fuerit vel econtra ſi minor) remanebit.g.x.ſinus rectus,cuius arcu addito uni quartæ (ſi.h.g. maior totali fuerit,uel è contra ſi minor) nobis cognitus eueniet arcus.h.f. à quo dempto.h.ſ.habebimus arcum.ſ.f. quæſitum, modo breuiori. non ignorandum tamen eſt,quòd cum portio.i.o.nobis cognita exurgit, ipſa à nobis cognoſcitur ex partibus ſinus totalis circuli maioris in ſphæra. ut (gratia exempli) ad latitudinem.gra..45.m.o.portio.i.o.primo cognita,&ſe ex partibus.43702. talium qualium.q.o.eſt.100000.tunc deſumpto ſinu complementi declinationis (hoc eſt dimidium diametri paralelli.h.K,) partium.91728.qui quidẽ ſinus acceptus poſtea ut totalis ipſius paralelli ex partibus.100000. ita poſtea diſcurrendo,vt ſi dicas cum à partibus.91728.proueniũt partes.43702. quæ partes reſultabunt à partibus.100000. reſultabunt partes. 47643. pro n.g.portionis diametri.h.K.dicti paralelli &c.

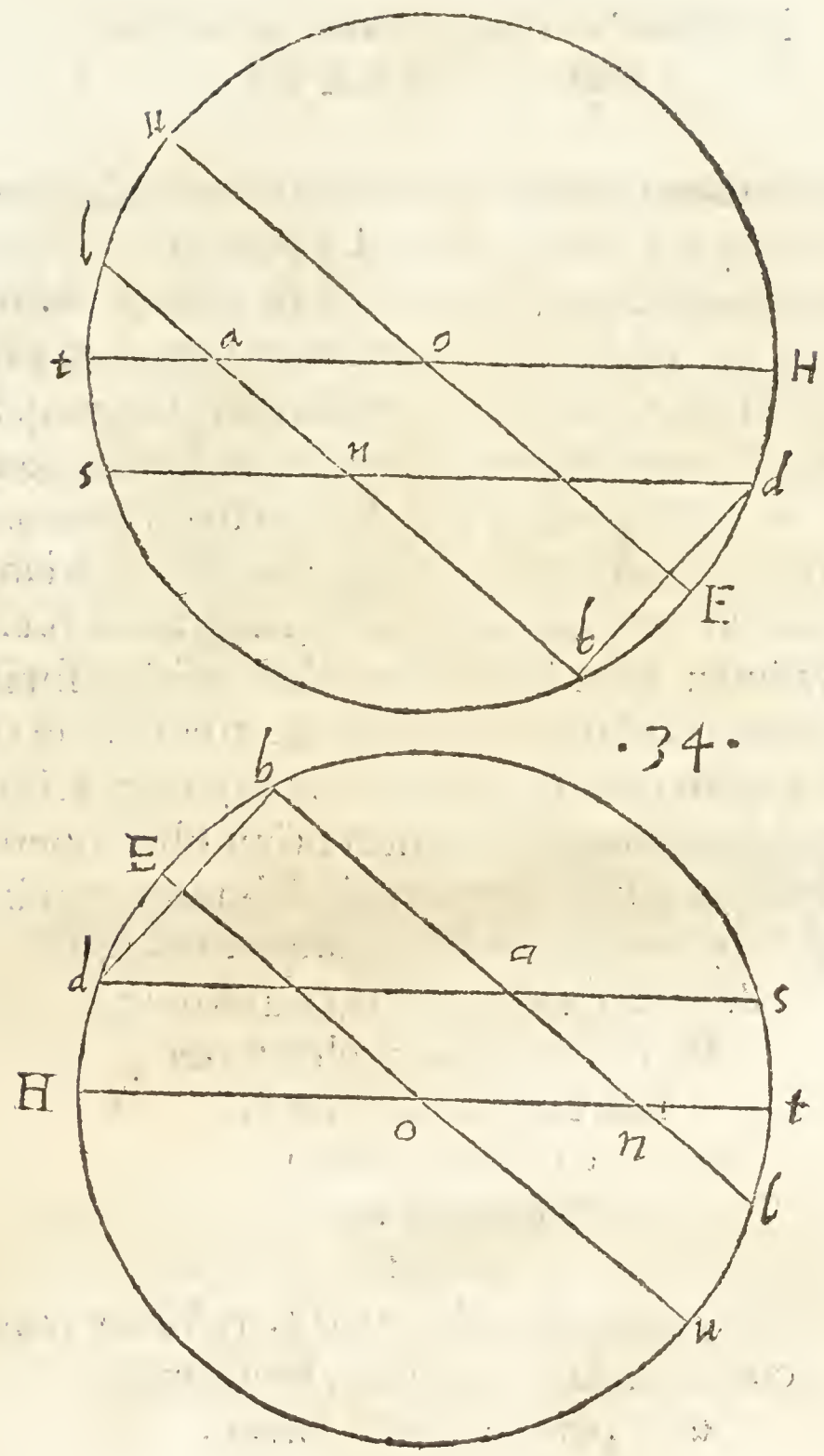


.33.

De crepuſculis alia praxis. *Cap.* *XXXIIII.*

ALia quoq; ratione poſſumus durationem crepuſculi inuenire, qua poterit aliquis horam communem reperire, conſequenter etiam & italicam, quamuis hoc ipſum, methodo capitis. 26. nadir ſolis mediante, breuiter poſſumus cognoſcere varietatis: tamen potius, quàm breuitatis gratia alium hũc modum ſpeculatus ſum. Sit meridianus hic ſubſcriptus. H.b.u. in quo orizontalis ſit. H.t. æquinoctialis vero, E.u. & diameter paralelli ſolis. b.l: d.f. autem diameter almicantarat, diſtans

per gradus. 18. ab orizontali, ductaq; sit. b.d. Tunc. E.H. distantia meridiana æquatoris ab orizonte nobis data supponitur, ex altitudine poli, vt æqualis complementi ipsius poli altitudinis, & cum. E.b. declinationis arcus datus sit, dabitur etiam totus. b.H. à quo dempto arcu. d.H. graduum. 18. habebimus arcum. d.b. eiusq; cordam. d.b. nunc verò demptis arcubus cognitis. d. H. & s.t. ex dimidia circunferentia. H.b.t. relinquetur nobis. d.b.s. arcus cognitus. ex quo dempto. d.b. dabitur. b.s. arcus. & angulus. b.d.s. portionis residuæ ex toto circulo demptis etiam arcubus. E.b. & u.l. cognitis (declinationis datæ) à dimidio giri. E.s.u. restabit arcus. b.s.l. cognitus, cui addito. b. d. habebimus totum. d.b.l. nobis datum, quare & angulum. d.b.l. portionis cognoscemus, habebimus igitur in triangulo. d.b.n. latus. d.b. datum simul cum angulis duobus. d. & b. vnde reliquus angulus. n. cum reliquis lateribus. d.n. & b.n. dabitur, sed. b.n. est sinus versus arcus paralelli intercepti à meridiano & ab almicantarat proposito, quo. b.n. subtracto ex. b.a. sinu verso arcus semidiurni; dabitur. a.n. & eius contrapositus arcus in paralello, ut dictum est in præcedenti cap. sed cognito. b.n. ut sinu verso dicti arcus illico cognoscetur hora matutina qui quidem arcus horæ, demptus ab arcu seminocturno cum fuerit relinquetur tempus crepusculinum. Idem problema perfici potest modis antiquorũ inueniendæ horæ, altitudine solis mediante, ut Apianus scribit propositione octuagesima, & Osualdus trigesima septima.



·34·

De *ijſdem compendiosè*. Cap. XXXV.

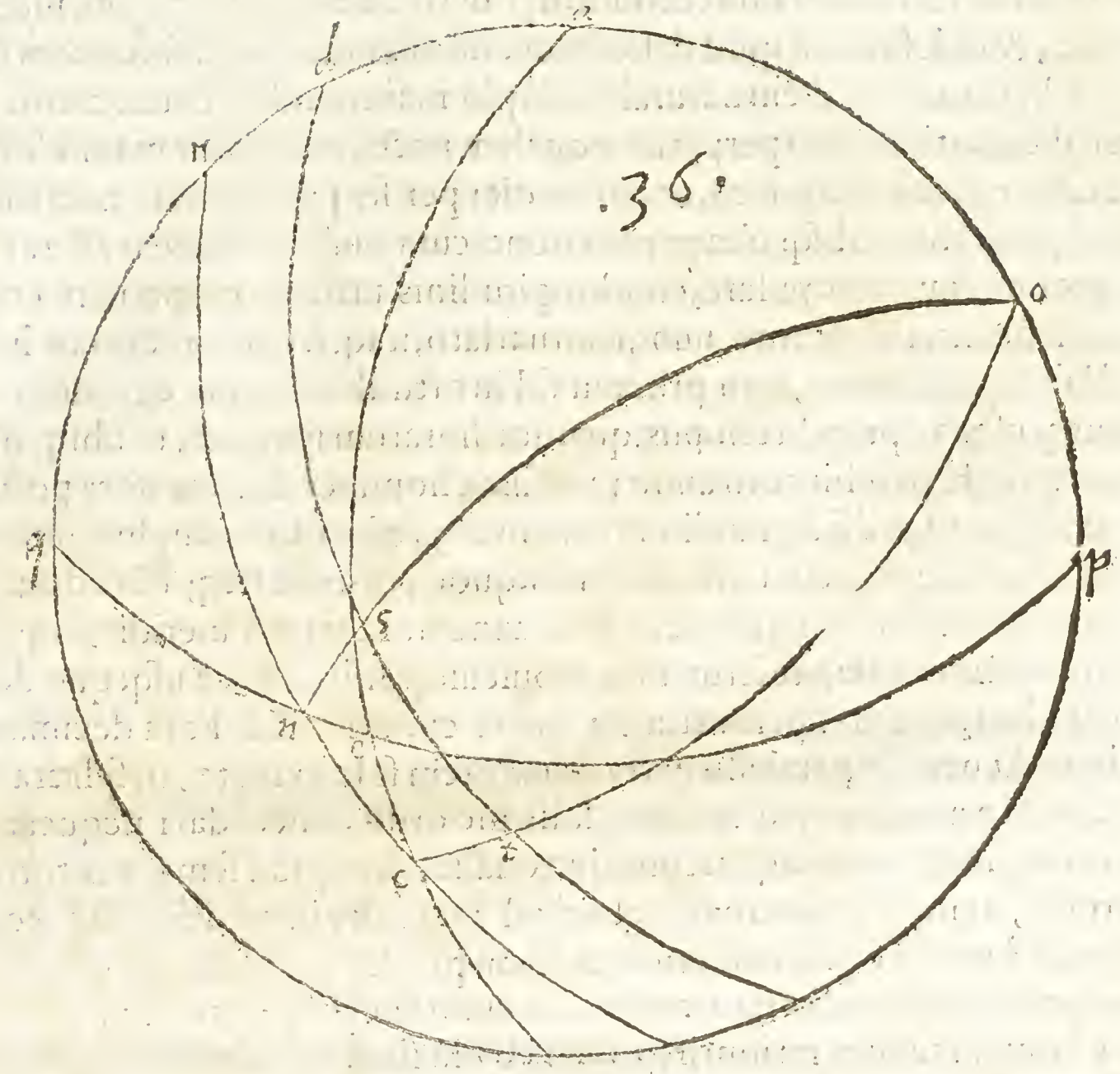
SEd ex.3 2.cap.cognita.e i.ut ſinu graduum.1 8.cum angulo.e.o.i. cõ plementi altitudinis poli,& e.i.o.altitudinis ipſius poli, cognoſcetur.o.i.vt ſinus arcus æquatoris,reliquæ vero æquidiſtantes lineæ.o.i. dabunt arcus . ſuorum circulorum,vt ſupradictum eſt.

De ijſdem

De ijſdem uia triangulorum ſphæricorum.

Cap. XXXVI.

NOn prętereundam cenſeo viam triangulorum ſphęricorum. Sit igitur meridianus.q.p.ęquator verò.t.d. paralellus autē diei.n.u. cuius.n.u.ſit arcus ſemidiurnus,cētrum ſolis ſit.c.ſub orizonte, à quo diſtet per arcum viſionis.c.e.graduum.18.circuli azimut.c.e.a.& a.ſit polus orizontis,ideſt zenit,vnde arcus.c.e.a.nobis cognitus erit, ſit quoq; arcus.c.t.o. trāſiens per.o.polum uniuerſi,ita quòd.c.t.erit arcus declinationis dicti paralelli,quapropter.c.t.o.cognitus etiam erit, ſed arcus etiam.a.o. complementū altitudinis poli,nobis cognitus eſt,erunt igitur nobis ex triangulo.a.c.o tria latera cognita.o.a.ſcilicet.o.c.& c.a.dempto itaq;.a.c.& o.c. ex dimidia circunferentia graduum. 180. habebimus duo reſidua ſimiliter cognita, quæ quidem cum latere.a.o. efficiunt triangulum cuius latera nobis cognita erunt,quorum vnumquodq; in hoc caſu minus erit quarta,ex.13. igitur primi lib. Copernici vel ex.34. quarti Monteregij dabuntur anguli dicti trianguli, vnde angulus.a.o.c. reſiduus ex duobus rectis,cognitus reſtabit, & quia angulus.n.o.u. iam cognitus eſt ex arcu ſemidiurno.n.u.ſimili arcui.d.ſ. æquatoris, ergo angulus. u. o.c. reſiduus, cum eius arcu.ſ.t. æquatoris, ſimili arcui. u.c. paralelli inter ſolem, & orizontem, cognitus erit.



De *utilitate horarum communium*.
Cap. XXXVII.

TRactaturi nunc de diei ipſius diuiſione, ab ea quæ eſt diei naturalis ſumemus initium, præcipueq; ſphæræ rectæ, quę vulgato nomine horarum communium appellatur, cuius rei hæc eſt cauſa, quod Europæ maxima pars, Italia Boemiaq; dempta, eiuſmodi horis utatur. imo & ipſi Arabes, & ſi uellint nonnulli ordinem horarum quibus Italia utitur in Egypto quoq; ſeruari, uterque tamen utilis admodum eſt: quamuis Italicum ipſum commune, utilitate longe antecellat, qui etiam magis naturalis uidetur, ut ſitus quoq; coeli, reſpectu eorum qui in terris degunt, magis naturalis iudicatur ſphæræ rectę, quam obliquę, atq; ille hoc natura prior, ut etiã æqualitas inæqualitatẽ, rectitudo obliquitatẽ præcedunt, proprius enim illa ad unitatis terminatæ finitæque

rei

rei ſimpliciſsimam naturam accedunt, hęc uerò ad multiplicitatem, indeterminatum, & indefinitum quid deflectunt cõſtituantur itaq; habitatores ſphæræ rectæ, hi toto anno diem naturalem duplo maiorem habebunt artificiali, pariter diem artificialem perpetuò æqualem nocti, ut cuilibet manifeſtũ eſt. quare iuſta ratione factum eſt, ut partes diei per ſe, partes etiam noctis ſeparatim cõputarentur, abſq; ulla permixtione, cum nullã utilitatem afferat diurnas partes nocturnis copulare, cum longitudinis utriuſq; perpetuam cognitionem habeant, arcu diurno nunquam uariato, itaq; ſi conſtituerimus homines ad labores accedere, cum primum ſol in ortu ab orizonte egreditur, dederimusq; uſq; ad prandii tempus, quatuor horarum ſpacium, ut ubiq; obſeruatur, manifeſtè patebit toto anno pranſuros homines decima hora poſt noctem mediam. Quod ſi à prandio in cenam uſq;, laboribus, duplum interuallum horarum ſcilicet octo conceſſerimus, quod paſsim iuſtèq; cõceditur, clarè pariter elluceſcet cenaturos eos toto anno hora ſexta à meridie, idq; ſemper in ipſo ſolis occaſu, ſubſeruiente crepuſculo; rurſus, à cena uſq; quo dormitum eant, horę quatuor permittuntur, quare cubitum ibũt hora decima poſt meridiem. At uerò in paralellis extra æquatorem ſole exiſtẽte, in ſphæra obliqua, cum toto anno in ortu occaſuq; ſolis, hic ordo concordari nequeat, ob diurnorum, nocturnorumq; arcuum inæqualitatem, quod ſemper & toto orbe terrarũ, temporis interuallũ quod eſt a meridie in mediã noctẽ, æquale ſit ei quod à media nocte in meridiem, idem prorſus præſtante meridiano cũ diurnis paralellis, quod orizon rectus. eos enim ſemper per medium ſecat, ualde fuit conſentaneum rationi, regulam ab illo ſumere, uelut ab orizonte recto, eòq; amplius quod natura homini inſitum uideatur quodammodo, ut quo loco & quando poterit, recto potius quam obliquo ſeſe orizonte regat; addidi non ſine cauſa, quo loco, quandoq; poterit, quod ſint aliqua quæ ſine diuinis ſolis radijs ac lumine difficillimè perfici poſsint. hoc in Italia perſpicimus, in qua: nunquam eiuſdem horę ordo ſeruatur quatuor prædictarũ rerũ ſi ſomnum matutinum attendamus, diuerſis anni temporibus, nos euigilare inueniemus. exempli gratia, menſe Iunio ferè ſemper expergiſcemur intra decimam undecimamq; à præcedente occaſu ſolis; hora nempe una & media à ſolis ortu, æquinoctiorum temporibus circa ſolis ortum, duodecima nempe hora à præcedenti occaſu, menſe Decembri hora ferè quartadecima. Hoc tamen ueriſsimum eſt quenq; in Italia ſuo modo in his eſſe uarium, neq; ullum ordinem regulamuè ſeruare, prandij, cænæ, euigilationis ſomni. Plerisq; in locis Italiæ à feſtis diui Martini uſq; ad Paſcha nocte cœnam ſumũt, die uero Paſcatis nullo intermedio, cenare inci piunt hora uigeſima ſecunda, qua ratione, ſupradicta quatuor abſq; regula mutant. Tota uerò Hiſpania, Gallia, Cermania,, Britãnia, pulcherrimo ordine regitur, quod ducem ſequã

tur

tur hi populi ipſum meridianum, & quam maximè poſſunt incolis ſphæræ rectæ, ſimiles eſſe contendant. Veteres Romani hunc ordinem egregium ſeruabant, incipiebant enim à media nocte, qui reſpectus idem erat ad meridianum, velut ad rectum orizontem, nõ obliquum, & rectè ſanè, ab inſtãti noctis mediæ ſumebant initium, annum imitati, cui principium fecerunt tempus illud quo ſol ad nos accedere incipit, atq; ita intelligere ſimili modo voluerũt diem naturalem, originem, principiumq; habere, in eo ipſo puncto, à quo recedẽs ſol incipit noſtro hemiſphærio appropinquari, ut iã illarum horarum ordo ab his noſtris communibus nullo pacto differat, quas ſequutus quilibet tempus ſuorum laborum & operum exactiſsimè, & citra laborem ac ſenſum in dies commutat. de ijs autem hominibus tantum loquor qui cum iudicio & ex regula viuunt non fortuito & temerariè,

De utilitate horarum Italicarum. *Cap.* XXXVIII.

DIximus de communium horarum utilitate, agendum nunc eſt de ea quæ ex Italicis horis percipitur, hęc autem vnica non eſt, ſed maximas ſecum afferunt Italicæ horę utilitates, agendarumq; rerum opportunitates, atq; illam uel maximè quod hac ratione citiſsimè cognoſcere poſſumus, quot horę quolibet inſtanti diei vſq; ad ſolis occaſum ſuperſint, quę res iteragentibus & artificibus, qui miro ſolis lumine egent, maximã affert oportunitatem, eſtq; per commoda uerum illud tamen eſt, hoc immediate hominibus non innoteſcere, cum ſit neceſſarium numerum ſubtrahere horarum, ex numero uigintiquatuor, propterea quod præteritarum horarum numerus, nihil aut per parum adiumenti afferat, ut iam ea vtilitas quam præbere poteſt exigua raraq; ſit, itaq; melior eſſet cognitio, via retrograda, quã directa, uia nempe ſubtractionis, & cognitio futuri temporis immediata, quo perpetuo indigemus. Quid enim prodeſſet nobis ſcire uixiſſe nos annos vigintiquinq;, triginta, quadraginta, aut ſexaginta, cum ſcire poſſimus ſpatium futuræ uitæ? eſſet certè utilius multò, reliquum nobis tempus noſce, quã præteritum, quo iam amplius nihil peragere poſſumus. Neq; hoc dico quaſi non rectè factum ſit præteriti menſuram exactam tenere, qua ratione eo priuemur, multo tamen utilius eſt futurum quam pręteritum ſcire, quare illud efficere uolo ſi in ſolaribus horologiis italicis, numeri conſtituerentur contra communem vſum, & antea fuerit ſemper, abſq; vllo diſcurſu quilibet tanquã in primum obiectum intelligibile intuens reliquum diei à quolibet puncto in occaſum vſq; ſolis perciperet, exempli gratia, collocando in linea vigintiquatuor horarum, ſignum quod vulgo zero dicitur, & in ea quæ eſt vigintitrium, ſignum vnitatis, in ea quæ eſt vigintiduarum, binarii, in ea quæ eſt uigintivnius, ternarij, atq; ita deinceps, hac ratione citra aliquod ſipputatio-

nis genus, immediate ſcirent homines quantum diei laboribus ſupereſſet. Ipſa natura ſanè, non in occipite, ſed in ſincipite oculos non ſine graui cauſa collocauit, ut pari ratione neceſſe ſit omnes noſtras cogitationes in futurum tempus ferri, atq; ita partiri, & ad proportionem reuocare omnes noſtras actiones, & effectiones, non ex præterito ſed futuro, præteritum enim nunquam refluxurum efluxit, nobis tantummodo profuturum ut exemplum ſit eorum quæ futuro tempore poſſunt accidere. Perpetuus ille inſtantis fluxus, ſi ita loqui fas eſt: nunquam retrogrado pede fertur, ſed ſemper directo & in momenta ſingula futurum in prēteritum commutat, uel ut melius dicamus, abſumit futurum, & in nihilum quodammodo redigit, inſtar ignis qui cordā tormentariam ſclopetarum, aut lichnum candelę abſumit quare rectè dicere licet, futurum potius quam prēteritum aliquid eſſe, futurum etenim tandem aliquando præſens erit, eo ſaltem momento indiuiduo ad quod pertingimus, prēteritum autem in ipſa tota futura ęternitate, neq; eſt, neq; prēſens futurū eſt. Sed ad id vnde digreſſi ſumus redeamus, rurſusq; de utilitate percepta, ex cognitione reliqui temporis vſq; ad ſolis occaſum tractemus. Cenſeo igitur utiliſsimum futurum ob iam dictas rationes, modumq; horarum communem, ſi in uno eodemq; horologio vterq; modus deſcribatur. Quod facile fiet ſi lineas horologii italici nigro, communium horarū, rubeo, inficiamus, ex quo alia etiam utilitas enaſcetur, ſcire etenim qualibet hora poterimus, quam longa breuiſue ſit dies, atq; id facilimè hac uia, conſtituamus, exempli gratia, extremitatem umbrę gnomonis ſignare uigeſimamprimam horam italicam, & quartam à meridie horarum communium, detrahendo igitur de vigintiuna, quatuor, remanebunt ſeptemdecim, quare decimaſeptima hora italica, dicemus fuiſſe meridiem, & arcus ſemidiurnus erit ſeptem horarum, cuius duplum erit quatuordecim, hinc nox erit decem horarum, & medietatis quinq;, idem cum partibus horarum perfici poterit.

Iterum de horis communibus. Cap. XXXIX.

QVod uerò ad horas cōes ſpectat, cū dētur mane horę quatuor à tpe quo ſurgimus in prādiū vſq;, octo à prādio vſq; in cenā, rurſus à cena quatuor, vſq; quo eamus cubitū, ſi qs vellet hac rōne poſſet pficere deſignādo hora ſexta matutina characterem quaternarii, ſeptima ternarij, octaua binarii, nona unitatis, decima deinde octonarii, undecima ſeptenarii, duodecima ſenarii, tum hora prima à meridie ſignando characterem quinarii, ſecunda quaternarii, tertia ternarii, quarta binarii, quinta unitatis, ſexta poſtea quaternarii, ſeptima ternarii, octaua binarii, nona unitatis, decimauerò poſt meridiem ſignum octonarii tempus ſomni deſignantis, qua ratione etiam horologia, quę rotis aguntur ita conſtrui poſſent, ut hoc ipſo ordine horarum, ſignum dent,

hoc

hoc tamen multis fortaſſe non eſſet commodum, ſunt enim plériq; qui ita ſunt corpore conſtituti,ut ſeptem horarum ſomno contenti ſint,alii ſex, alii quinq; tantum,alii etiam nouem,aut decem ſomni horas exigant, quos reliquas actiones mutare neceſſe eſt,ut iam non ſit opus uel minima in re horarum communium ordinem variare,eoq; amplius, quod ordo eiuſmodi cognoſcendę longitudinis diei noctisq; ſit accommodatiſsimus, diei quidem veſpere ſub occaſum ſolis,noctis mane in ipſo ortu, & ſi non omnino pręciſe,ob rationes à me primo capite adductas.

De utilitate horarum ab ortu ſolis. Cap. XXXX.

QVod verò ad horas quę ab ortu ſolis numerantur pertinet, quibus Turcę,Perſę,Norimbergenſes vtuntur, eandem ferè illis commoditatem prębent,quam reliquis horę communes, aggrediuntur enim ſuos labores,ab ortu ſolis:quarta hora deinde elapſa prandent, duodecima cum effluxerit coenant,decimaſexta dormitum concedunt,qua in re ſimiles illę horę ſunt,horis communibus.diem igitur toto anno traducunt exactiſsima ex regula,multò quam nos in Italia melius,quibus tamen prompta illa facultas deeſt reliquum diei cognoſcendi,vt etiam in iis regionibus quę horis communibus vtuntur.Etenim citra pręcedentium dierum obſeruationem, longitudinem preſentium cognoſcere nequeunt, & ſi horarum communiũ ordo magis ſit naturalis, vtpotè qui ſimilior ſit illi, qui eſt in ſphęra recta, quod facile deprehendi poteſt ex ſomno quem in diebus Iunii matutino tẽpore ſentimus, cum menſe Decembri ante ſolis ortum maxima hominum pars,ſi non omnes,ſomno libera ſit.

De *utilitate horarum temporalium.* *Cap.* XXXXI.

SEd quod ſpectat ad horas temporales,quas vocant,aut planetarias, aut alio nomine inęquales,quę diem,noctemq; in duodecim partes ęquales diuidunt,alia certè vtilitas ex his nõ percipitur,quam quod per has,dominium cuiuſq; planetę,qualibet hora cognoſcere poſſumus: ſcire etiam partem diei propriam, vt duodecimam,ſextam,tertiam,quartam,dimidium,duas tertias,tres quartas,quinq; ſextas,& ſi quis etiam vellit ita loqui, quinq;,ſeptem,& vndecim duodecimas.

De utilitate horarum inæqualium, quæ babilonicæ appellantur. Cap. XLII.

HOræ Babilonicæ minus ſunt cæteris omnibus utiles, eo quod minus ſint regulatæ, unam enim horã vocãt ſingulos quindecim gradus zodiaci ab orizonte in oriente egreſſos, incipiendo à ſolis ortu.

De ijs quæ capitibus ſequentibus continentur. Cap. XLIII.

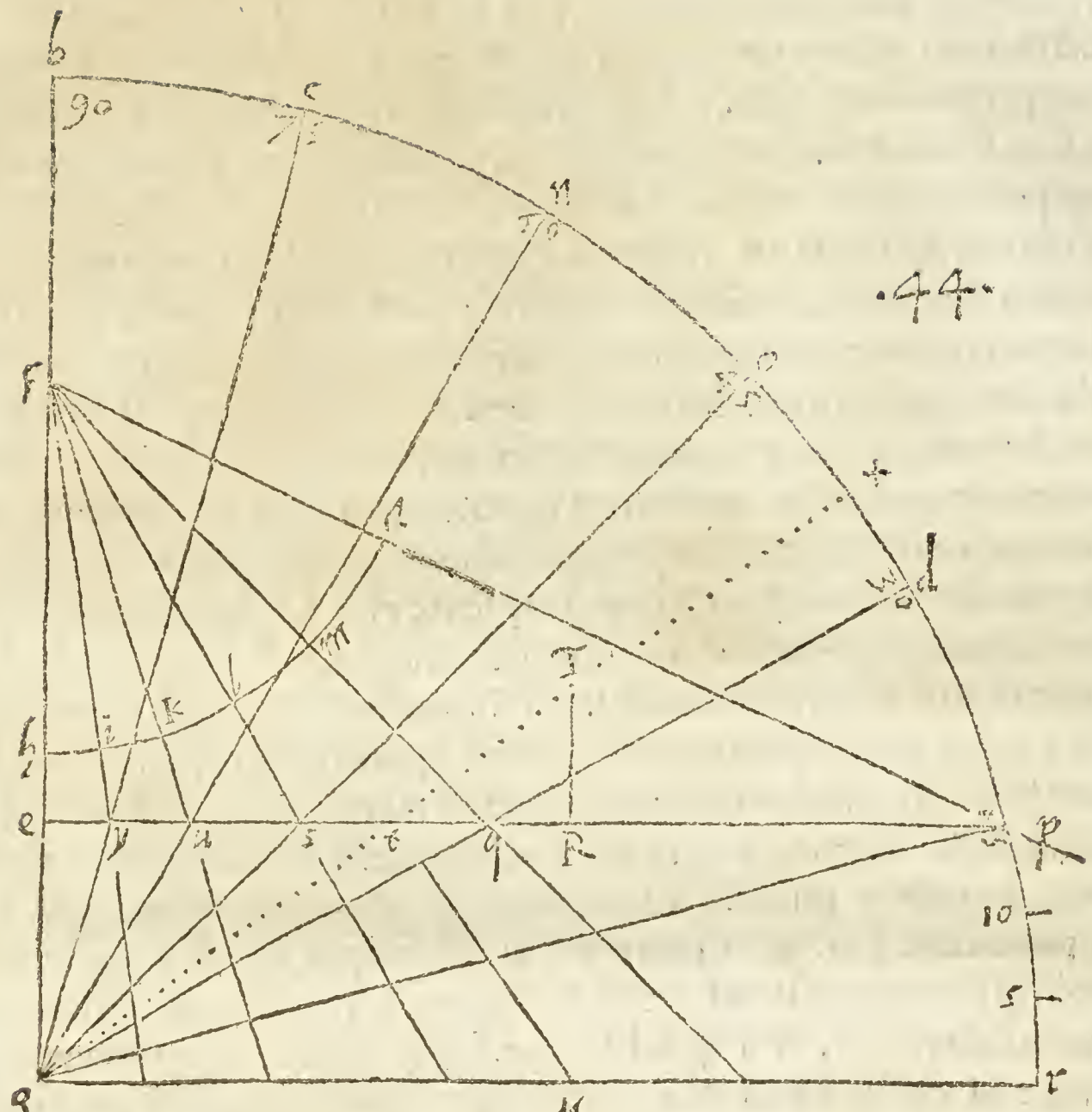
HIs itaq; horis prætermiſsis, ut ad propoſitum redeamus, ab orizontali horologio horarum communium ſumemus initium, id tantum amicis nouarum inuentionum manifeſtaturi, quod nos diuerſis temporibus, diuerſiſq; occaſionibus excogitauimus, non quod ab alijs inuentum excogitatumve ſit (neq; enim rectè factum puto, ſi alienis inuentis, quiſpiam ſua volumina impleat, aut oneret,) nec tamen patiar quempiam in errore verſari. Sed ſi quid ab alijs peccatum fuerit, erroribus notatis, veritatem ipſam patefaciam. Itaq; prætermittam horologia muralia, orientalia, & occidentalia communia, quæ ſunt ab alijs ſatis, ſuperq; tractata; idem faciam de horologijs ſphęrę rectę, quę lineas horarias omnes paralellas habent inter ſe, vt ipſa orientalia, & occidentalia muralia. Idem de ijs quæ polaria dicuntur, quorum lineæ horariæ, circulum in uigintiquatuor partes æquales diuidunt: nec tractabo de chillindris, alijſq; plurimis inſtrumentis, cum in his explicandis copiosè antiqui verſati fuerint. ea tantum proponam, quę à me uariè, & ab antiquis diuersè excogitata, & ſpeculata fuerunt; examine nõ prætermiſſo eorum, quæ veteres ſunt contemplati.

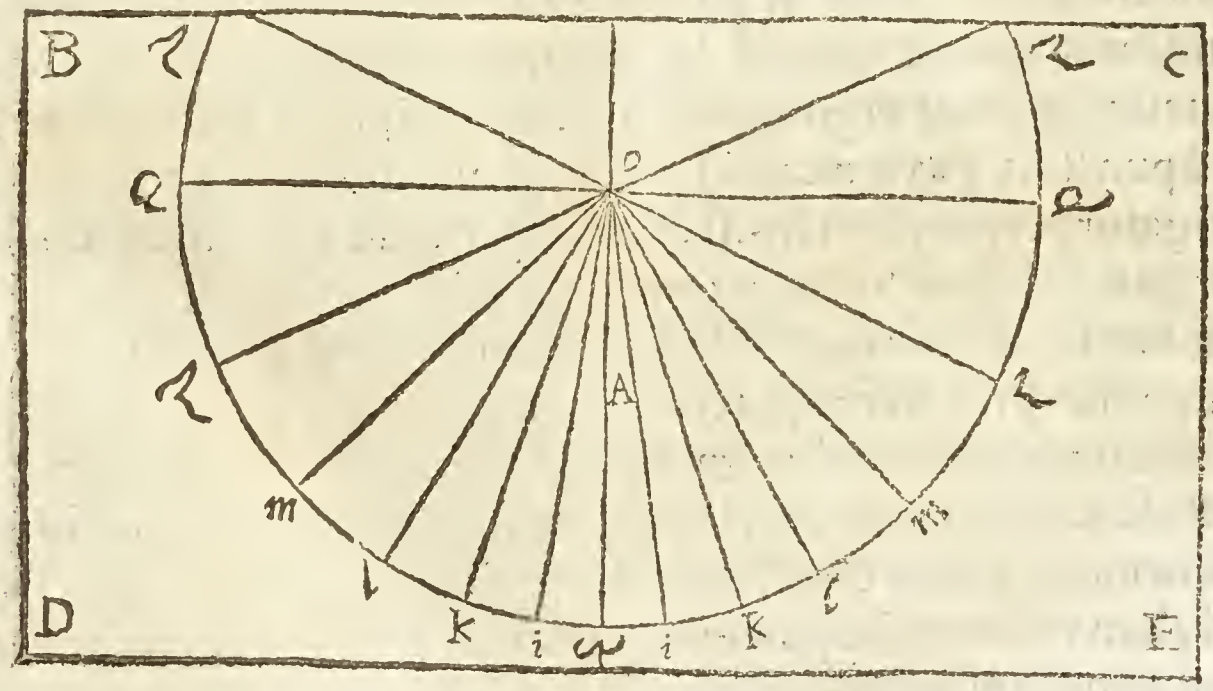
De horologio communi orizontali. Cap. XLIIII.

VM igitur propoſuerimus horologium commune orizontale deſcribere, breuiori modo quam hactenus ab alijs traditus ſit, ſupponatur primo. g.b. linea meridiana, in plano paralello orizonti, &. b. ſit meridiem uerſus. g. autem verſus ſeptentrionem ſupra quam. g.b. deſcribatur quarta. g.b.r. quæ quidem quanto maior fuerit, tãto exactior erit, diuidaturq; eius circũferentia in ſex partes æquales, mediantibus punctis. p.d.o.n.c. ad quæ à centro ductæ ſint ſemidiametri. g. p: g.d: g.o: g.n: g.c. quo facto ducatur linea. p.e. paralella lateri quartæ, hoc eſt ſemidiametro. g.r. diſtans ab ipſa. g.r. quantum libuerit, quæ. p.e. diuidatur à ſemidiametris iam productis, puncta verò diuiſionum ſint. p.q. ſ. u. y. e.

accipia-

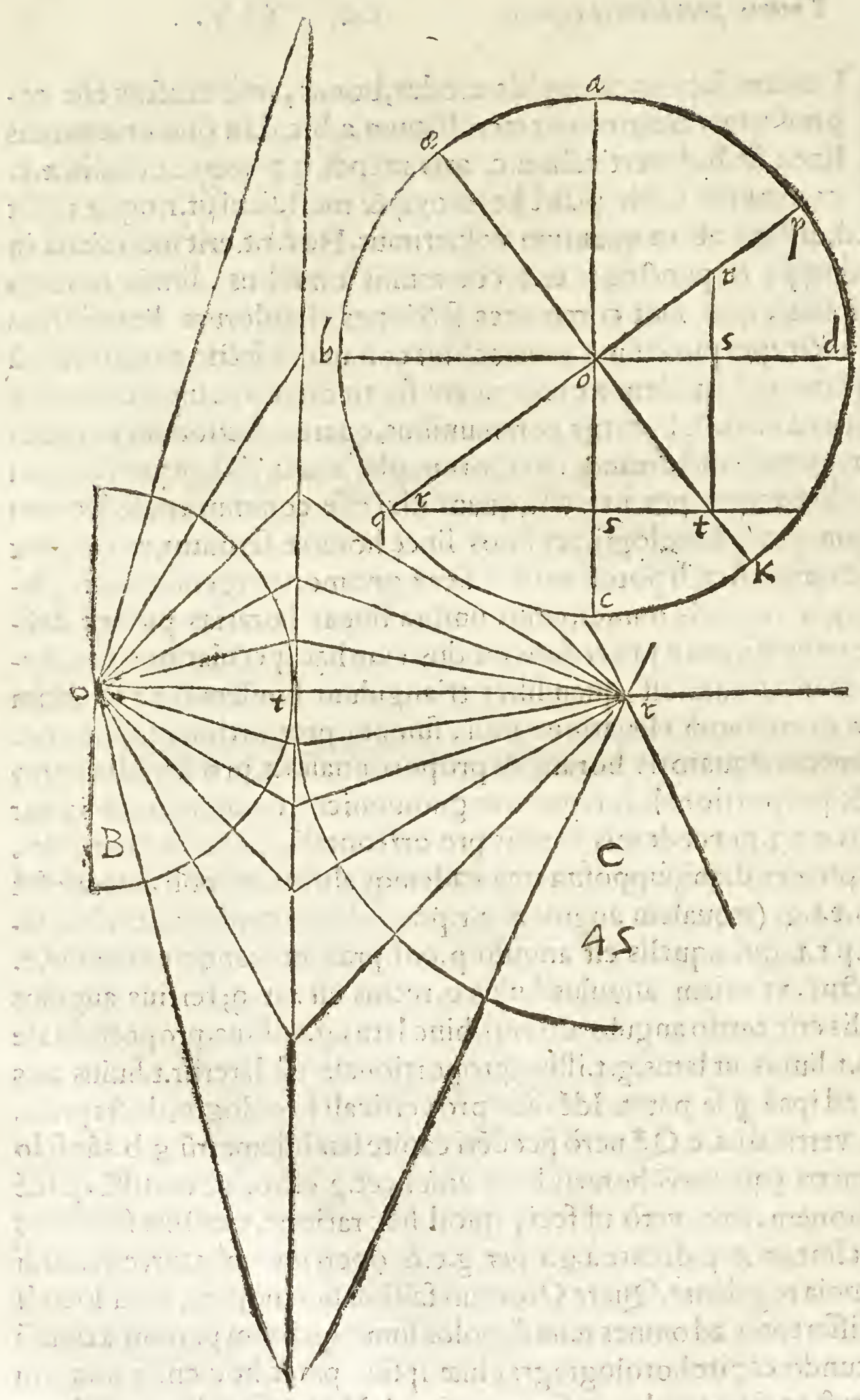
accipiatur poſtea arcus.r.x.altitudinis poli, & à puncto.x.ducatur.x.g. quæ erit vice dimidij axis mundi, & vbi hæc linea ſecabit paralellam.p.e.notetur punctus.t.accipiatur poſtea in meridiana.e.f.æqualis.g.t. & à puncto.f. ducantur per puncta.p.q.ſ.u.y.lineę indefinitę quantitatis & ſic habebimus lineam.f.e.meridianam, lineam verò.f.y. primæ poſt meridiem,vel vndecimę horę poſt mediam noctem lineam autem.f.u. ſecundę,vel decimę horę, lineam deinde.f.ſ.tertię uel nonę horę,lineam poſtea.f.q. quartę,vel octauę horę,lineam demum.f.p.quintę vel ſeptimę horę,quę producta ad partem.f. dabit horam quintam matutinam vel ſeptimam veſpertinam,& per.f.ducta paralella lineę.g.r.& producta uerſus.f.erit linea horę ſextę,ſed ſi horologiũ hoc transferendum fuerit ad alium locum auxilio regulę circiniq;, ſit exẽpli gratia locus in quo delineandum eſt horologium.B.D.E.C.in cuius. medio deſcribatur circulus,cuiuſuis magnitudinis,cuius diameter.∞.o.ſit linea meridiana,verticalis autem. Q.o.Q.quę horę ſextę erit,& ∞ ſit ad partem ſeptentrionalem,immoto poſtea circino,lineetur arcus.z.h.circa centrum.f. primę figurę,notando puncta communia lineis horarijs & arcui.z.h.quę quidẽ puncta ſint.i.k.l.m.z.quo facto incipiendum eſt à puncto meridiano.∞.circuli iam deſignati ſecando arcus.∞.i.ad utramq; partem ęquales arcui.h.i. & ∞.k.ęquales,arcui.h.K.& ∞.l.ęquales arcui.h.l. & ∞.m.ęquales arcui.h.m. & ∞.z. ęquales arcui.h.z. à quibus punctis ad centrum. o. ducantur lineę, quę horarię erunt, protractis. z.o. ut uidere eſt in ſubſcripta figura, quę orizontalis horologij communis eſt, ſed ſi libuerit verticalem deſcribere, nihil aliud mutandum erit, niſi quòd loco.e.f. ęqualis.g.t. accipiemus.e.f. ęqualem lineę.t.M. ductæ à puncto.t. perpendiculariter ad.g.t.& terminata ab. g.r. in puncto. M. & ab axe in puncto.t. Gnomon autem ſi deſideretur, vt ſtylus, uideatur primò quo in loco lineę meridianę eum figendum eſſe quis uoluerit, ponatur ergo quòd in R. & accipiatur diſtantia.o. R. in linea.p.e. à puncto.t. (axis mundi) verſus.p. quę quidem ſit.t. R. à quo puncto.R.erigatur perpendicularis.R. T.ad.e.p.vſq; ad axem mundi,quę quidẽ. R. T.erit gnomon horologij orizontalis,à cuius extremo. T. (cũ ſuo in loco plantatus fuerit) ad centrũ.o.ſi ductum fuerit filum illud erit loco axis mundani,cuius vmbra mediante poterimus etiam horas cognoſcere,ſed ſine filo, extremitas tantũmodo vmbrę gnomonis nobis inſeruiet. Verũ nemini ſuaderem uti ſtylo tantummodo,niſi lineę terminatę fuerint ab hyperbolis tropicorum,quemadmodum docebimus. In verticali verò horologio, ſiquis ſimplicem ſtylum voluerit,ſupponatur quod. T. R.ſit diſtantia propoſita à cẽtro horologij ad pedem gnomonis,tunc.R.t.erit longitudo ipſius gnomonis, ac ſi quis deſumeret diſtantiã dictã in linea.g.b.à pũcto.g.verſus.b.à cuius.extremo ducta fuiſſet paralella ad.g.r. vſq;ad axẽ, tunc ipſa eſſet longitudo ſtyli,


90
10
5


B
C
D
E
A

Theoria præcedentis capitis. *Cap.* XLV.

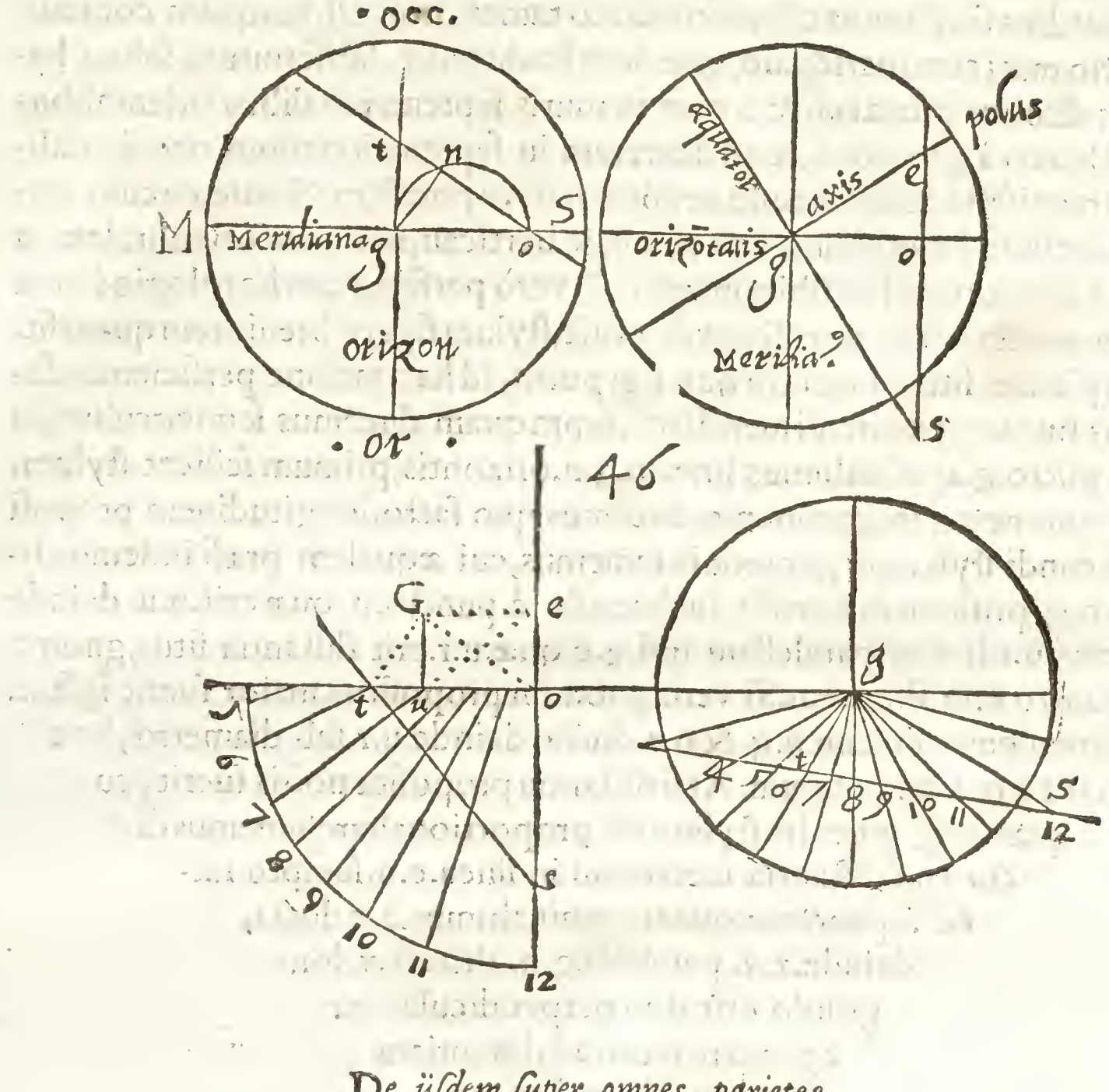
VT autem ſuperioris capitis modus, bonus, imò exactus eſſe cognoſcatur: imaginemur meridianum.a.b.c.d.in quo orizontalis linea ſit.b,d. verticalis.a.c. axis mundi.q.p. æquinoctialis.æ.k. communis ſectio planè horologij & meridiani ſit.r.t.quæ.r.t.ſit paralella.b.d,diſtans ab ea quantum voluerimus. Hæc.r.t.erit meridiana in plano horologij, & punctus.r. erit communis omnibus. lineis horarijs horologij ipſius, quæ ſunt communes ſectiones circulorum horariorum cum plano dicto: per punctum.t.pertranſibit communis ſectio æquatoris cũ iam dicto plano, qui quidem æquator, cum fuerit diuiſus in uigintiquatuor partes æquales à circulis horarijs communibus, quarum ſectionum communium dicti æquatoris dictorumq; circulorum, plurimæ in jiſdem punctis communicabunt lineæ quæ per t.tranſit, quam dixi eſſe communem ſectionem æquatoris cum plano horologij, per quos lineę horariæ feruntur, ut facilè ex figura.B.C.comprehendi poteſt, tunc o.ſ.erit gnomon perpendicularis plano horologij, & o.r. axis mundi, cuius umbra lineas horarias poterit deſignare. Videamus igitur an præcedens modus cum hac ſpeculatione concordet, nemini iam dubium eſt, quemlibet triangulum ſimilem.o.r.t.id ipſum præſtaturum in eiuſmodi eleuatione poli, ſumpta proportionali ipſius.o.t. pro ſemidiametro æquatoris horarij, & proportionali.r.t.pro ſemidiametro horologij, & proportionali.o.r. pro axe gnomonico. conſideremus igitur an triangulus.e.t.g.præcedentis capitis pro orizontali, ſimilis ſit triangulo. o.t.r.ſubſcripti meridiani; ſuppoſita una eadcmq; altitudine poli, manifeſtũ eſt angulum.e.t.g. (æqualem angulo.x.g.r.præcedentis capitis) futurũ æqualem angulo.p.r.t. qui æqualis eſt angulo.p.o.d.præſentis: angulus deinde.e. illius, eſt rectus, vt etiam angulus huius.o. rectus eſt: itaq; tertius angulus vnius, æqualis erit tertio angulo alterius, hinc latus.g.e.illius, proportionale erit lateri.o.t.huius, ut latus.g.t.illius, proportionale eſt lateri.r.t.huius axis gnomonici ad ipsũ p ſe patet. Idẽ dico pro verticali horologio, ducta prius. r.t.paralella verticali.a.c. Qđ uerò p̃cedẽti capite ſemidiametrũ.g.b.sũpſi loco ſemidiametri æquatoris horarij, loco uidelicet.g.e. hoc ne tantillũ quidẽ variat effectionem, imo verò id feci, quod hac ratione, exactius ſectiones fiant, ſufficit lineam.e.p.diſtare à.g.r.per.g.e.& operi incumbatur, eiuſmodi diſtantia, omnia regulante. Quare Orontius fallitur ſummopere, cum loco lineæ.g.e.indifferenter ad omnes mundi polos ſumit quartam partem axis mũdi, ut ex ſecundo capite horologiographiæ ipſius patet, hoc enim non niſi fortuito poteſt accidere polo.45.ſumpta eius.A.H. pro ſemidiametro horologij, loco.g.t.aut.f.e.præcedentis capitis.


a
e
p
r
b
s
d
o
q
s
t
K
c
o
t
r
B
C
45

De horologijs communibus muralibus, ex methodo distincta. Cap. XLVI.

NVnc cum desiderem via vniuersali, & modo proprio scientię, muralia horologia obliqua communium horarum designare, quo distinctè progrediar, sumpto initio à muris meridionalibus, siue orientalibus, siue occidentalibus; nihilominus exemplum subiiciamus, muri orientalis meridionalis, qui versus eiusmodi quartam orizontis vergat. Quare sit hic subscriptus orizon, diuisus à meridiana, & uerticali, in quo communis sectio muri, cum ipso orizonte sit. o. t. plantatus autem gnomon in eo, sit. g.n. propositum murum nobis representet. e.t.s. in quo. t.n.o. linea sit orizontalis. e. o. s. sit meridiana muralis. n.g. gnomon, hinc imaginaria seu occulta. g.o. erit meridiana orizontalis, occulta. g. t. verticalis orizontalis erit: atque ita iam punctus. t. communis erit orizontali murali & sectioni æquatoris cum muro. Ad inueniendum autem dictum punctum. t. in linea orizontali muri data repertaue tantummodo distantia. n. o. inter gnomonem & meridianam, distantia occulta. g.o. sumenda erit (quæ est meridiana orizontalis, & transferenda in circulum orizontalem, & collocanda in semidiametro septentrionali, inchoando à centro, supra quam. g.o. ducetur semicirculus. g. n. o. in quo à puncto. g. centro collocabitur gnomon. g.n. aut à puncto. o. linea. o. n. deinde à puncto. o. ducetur linea. o. n.t. quę terminabit distantiam. n.t. à pede gnomonis, & g.t. ab æquinoctiali orizontali. Admonitum interim quemque uolo, si forte gnomon aliquando ita longus fuerit ut ex eo cæteræ distantię, ob earum longitudinem, incommodæ resultarent, tunc sumendã esse mediã partem gnomonis, aut tertiam, aut quartam; ita etiam reliquarum omnium quæ relatæ supra murum eo numero multiplicabuntur, quo fuerint diuisæ. Quo perfecto, seorsum fingatur meridianus, in quo ducta sit orizontalis. g. o. axis mundi. g. e. æquinoctialis. g. s. sumatur deinde ab orizonte. g. o. meridiana orizontalis, & mensuretur in medietate septentrionali lineæ orizontalis in circulo meridiano, tunc ab ipsius puncto. o. ducatur perpendicularis. o. e. s. orizontali, usque ad intersecationem ipsius cum axe mundi & æquinoctiali in punctis. e. & s. quod semper accidit, præterquam in sphæra recta vel sub ipsis polis, quare linea. e. o. s. erit communis sectio muri cum meridiano, muri scilicet meridiana, distantia autem puncti. s. ab. o. erit æquatoris in meridiana murali, ab orizontali, quæ transferetur in murum, in quo ducetur linea. s.t. quæ erit communis sectio æquatoris cum muro, respectu gnomonis. g. n. in meridiana deinde murali, transferetur linea. o. e. meridiani, quare punctus. e. in muro, centrum erit linearum horariarum.

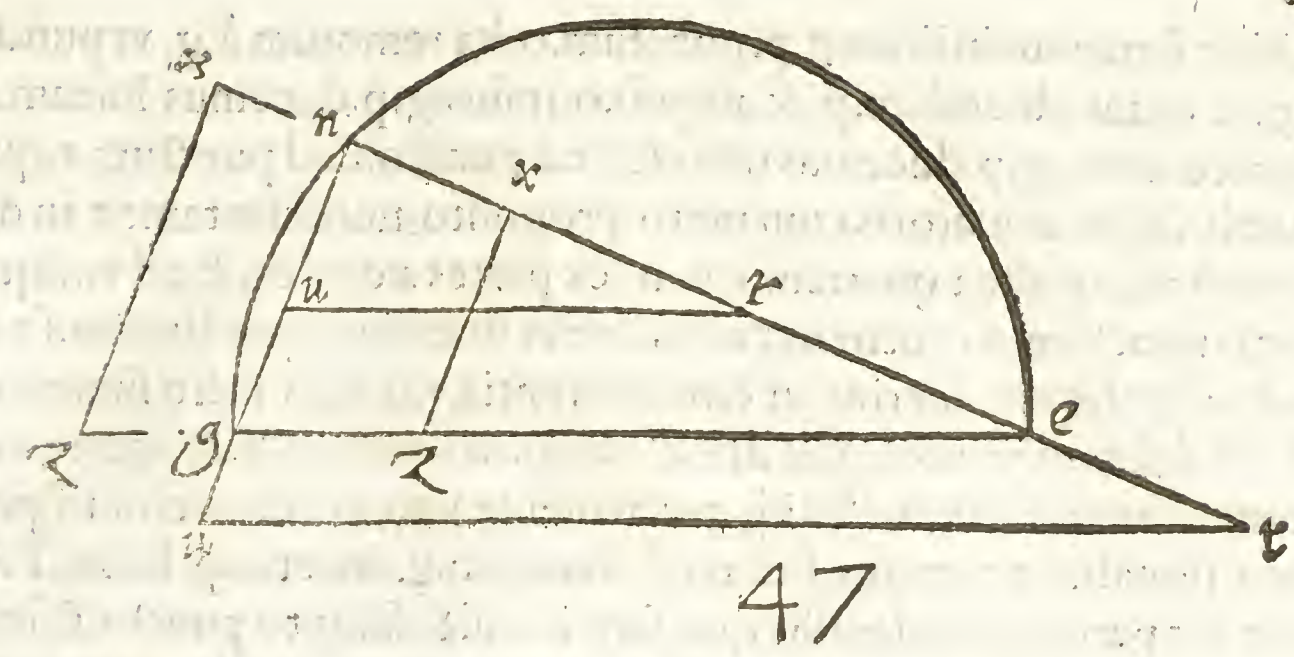
Deſcribatur deinde tertius circulus qua libuerit amplitudine, qui quo maior fuerit, eo melior erit, qui denotet æquatorem, cuius dimidium in duo decim partes ęquales ſecetur, ductis eius ſemidiametris à centro. g. in quarũ vna transferatur. g. t. orizontis in altera verò (quæ cum. g. t. angulum rectum faciat) transferatur. g. ſ. meridiani, tum per duo hæc puncta. ſ. t. ducatur linea indefinita, quæ à ſemidiametris interſecabitur: in quarum interſectionum punctis, collocabuntur hoc modo horarum numeri, in puncto. ſ. ſignabitur numerus. 1 2. & in t. numerus. 6. cęteri ſuo ordine procedant, vt ex ſequenti figura patet; quo abſoluto, inchoabimus diuiſionem æquinoctialis muralis, ab uno punctorum. ſ. aut. t. eodem prorſus pacto, quo fuerit diuiſa linea. t. ſ. quæ per tertium circulum, ęquatorem uidelicet, tranſuerſim fertur. Per puncta uerò diuiſionis, à puncto. e. meridianæ ducentur lineæ rectæ, eo numero, & longitudine, qua libuerit, deſcripto circa punctum. o. aut punctum. e. arcu circuli pro libito, hortor deinde ut à puncto. e. in extremum uſq; gnomonis, linea ducatur ex materia ualida fortiq;, quæ ſit. e. g. quæ ſubſeruiet uiæ axis gnomonici. Etenim umbræ ſtyli extremitas interdum defficere poſſet, dum lineæ horariæ ſuis hyperbolis non terminantur.



De *ijſdem ſuper omnes parietes*. *Cap.* XLVII.

QVod hactenus de muro orientali meridionali dixi, idem eodemq; modo de occidentali meridionali dicendum eſt, neq; vlla alia in re differt quam hac, vt enim meridiana muralis dextrę noſtrę manui reſpondet à gnomone perpendiculari in muro, in muris orientalibus meridionalibus, ita in occidentalibus meridionalibus, prędicta meridiana ſiniſtrę reſpondebit. cęteris in rebus planè conueniunt. Idem perficietur in muris quartarum ſeptentrionalium, excepto quod vniuerſa econtrario collocabuntur, ſcilicet in ſecundo circulo meridiano conſtituetur axis mundi. g.ſ. & g.e. ęquinoctialis, quare in muris punctus. ſ. centrum erit linearum horariarum, linea vero. e.t. erit ęquinoctialis muralis. Quamquam autem linea. ſ.e. meri-

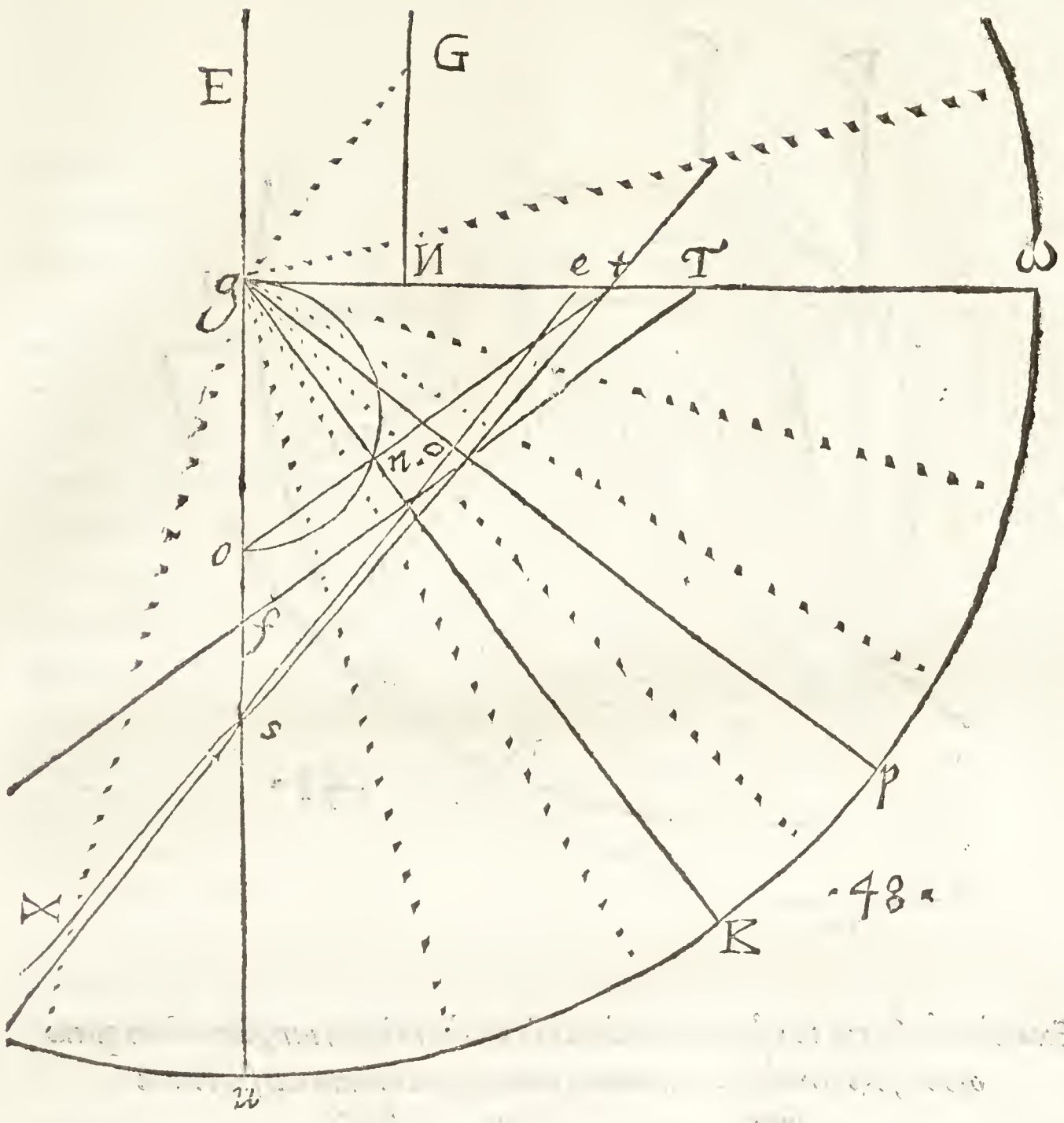
diana muralis, in eiuſmodi horologijs, extra mediam zonam nunquam radijs ſolaribus ſit illuminanda; non iccirco tamen, non eſt, tanquam communis ſectio muri cum meridiano, quæ occulta ducetur, ſubſeruitura ſolum habendis duobus punctis. ſ. & e. quæ in muris ſeptentrionalibus orientalibus erit ad leuam à gnomone, & ad dexteram in ſeptentrionalibus occidentalibus; ut manifeſtè cuilibet nullo negotio patere poteſt, mediante circulo orizontali, diuiſo à meridiana orizontali, & uerticali, muralem orizontalem in circulo collocando ſitu ſibi conueniri. Si verò perfecto iam horologio in muro, commodius videretur aliqua de cauſa, ſtylum figere breuiorem quam ſit. g.n. cupientes ſitum inuenire quo figi poſsit, id hac ratione perficiemus. ſumemus lineam. g.e. circuli meridiani, ſupra quam ducemus ſemicirculum, in quo à pũcto. g. applicabimus lineam. g.n. orizontis, primum ſcilicet ſtylum, aut gnomonem, tum lineam. n.e. ducemus quo facto, longitudinem propoſitam ſecundi ſtyli, aut gnomonis ſumemus, cui æqualem præſcindemus, lineam. n.g. poſitam in circulo inchoando à puncto. n. quæ erit. n.u. deinde ducemus. u.r. lineam paralellam ipſi. g.e. quæ. u.r. erit diſtantia ſitus, gnomonis à puncto. e. in linea. e.n. Si verò gnomon propoſitus, maior fuerit ipſa. n. g. extendemus lineam. n.g. & n.e. ducta deinde. u.r. ſub diametro, hoc eſt extra ſemicirculum. At ſi diſtantia propoſita nobis fuerit, cupiamusq; inuenire ſtylum illi proportionalem: ſumemus dictæ iam diſtantiæ menſuram in linea. e.n. ſumpto initio à puncto. e. quam nominabimus. e.x. ducta, deinde. z.x. paralella. g.n. dicta. z.x. longitudo erit ſtyli perpendiculariter figendi in muro ad diſtantiam propoſitam à plano, ſeu centro. e. uerſus. n.



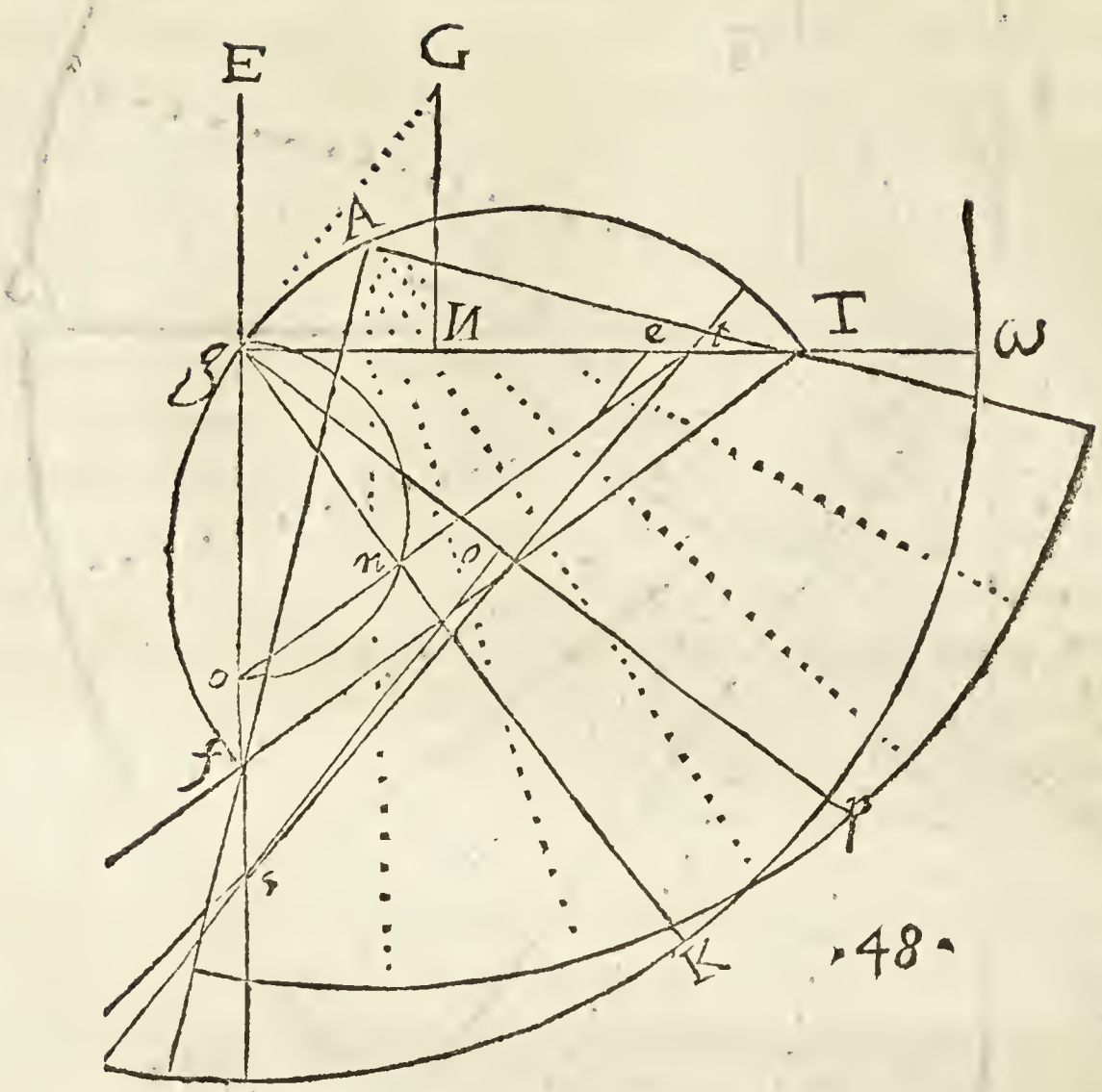
De iisdem ex methodo compendiosa. Cap. XLVIII.

VErum ne adeo circuli multiplicentur, idipsum prestare possumus quarta parte vnius circuli, quod enim dictis circulis superiori. 46. capite vsus sum, feci quo eiusmodi operum rationes clarius distinctiusq; eluceſcerent. Sit igitur quarta circuli pars. g.ω.u. quantumlibet voluerimus ampla, in muro collocata, in quo horologium depicturi sumus, cuius linea meridiana sit. g. u.ε. orizontalis autem. g.ω. iam possumus duobus modis opus aggredi, quorum hic erit vnus fixo gnomone. N. G. perpendiculariter in muro, & inuenta linea meridiana. ε. g. u. mediante sole (hoc inquam primum in muris quartarum meridionalium) rectam distantiam sumemus ab extremitate gnomonis. G. ad punctum. g. communem meridianę, & orizontali, & referemus eam in linea. g. u. hęc erit. g. o. à parte interna, deinde ducemus semicirculū. g. n. o. in quo à puncto. o. applicabimus. o. n. ęqualem. g. N. orizontali intra meridianam & pedem gnomonis, protrahendo dictam lineam vsq; ad t. orizontalis. Aut si nouerimus plagam coeli quam murus respicit, sumemus arcum orizontalem interiectum inter meridianum & pūctum, quem gnomon rectà aspicit, qui quidem arcus sit. u. k. ducta deinde. g. k. secabimus eam in pū cto. n. ita vt. g. n. sit ęqualis dicto gnomoni, ducta postea. o. n. t. perpendiculari. g. k. in puncto. n. ad opis terminum perueniemus vbi superius desieramus; quod etiam forte commodum esse poterit in muris septentrionalibus. Inuenta igitur. o. n. t. sumemus arcum. ω. p. loco arcus altitudinis poli, ductaq;. g. p. iubeo quemq; imaginari hanc. g. p. esse quasi medietatem communis sectionis meridiani cum orizonte &. g. ω. dimidium axis mundi, & g. u. ęquatoris dimidia,

midia, hinc ſumemus in linea.g.p. punctum.o. ita remotum à.g. vt punctus.o. ipſius.g.u. diſtat ab eodem.g.& ab ipſo.o. ipſius.g.p. ducemus lineam.ſ.o.e. perpendicularem.g.p. ducemus deinde.ſ.t. à puncto.ſ. ad punctum.t. quę erit communis ſectio æquatoris cum muro propoſito, nondum tamen in debito ſitu. Diuidemus poſtea quartam.ꝫ.u. in ſex partes æquales, & ad vnũquemq; diuiſionis punctum, à centro occultas lineas ducemus, quæ lineam.ſ.t. in tot partes diuidant, quot fuerint in circunferentia.ꝫ.u. quo facto ſumetur punctus. T. ita diſtans à puncto.g. ut diſtat.t. ab.o. in linea.t.n.o. & aperto circino quantum.t.ſ. requirit, immobiliq; permanente vno crure circini in puncto. T. altero ſignabitur punctus.f. in meridiana ſub.g. duceturq; linea. T.f. quæ diuiſa in tot partes æquales illis quæ ſunt in.t.ſ. & ſumpto puncto.E. in meridiana, adeo eleuato ſupra.g. in muris quartarum meridionalium, ut.e. altus reperitur ſupra.o. lineæ.e.o.ſ. à puncto.E. poſtea per puncta lineæ.T.f. tot lineę ducentur, quæ erunt lineę horariæ. Verum in muris ſeptentrionalibus, ſumetur dictus punctus.E. ſub orizontali, punctus autem.f. ſupra collocabitur. Quod ſi protracta linea.t.ſ. ſecari poterit ab aliqua occultarum ex altera parte meridianæ, aut à parte ipſius. T. aut.ſ. rectè ſcindetur in quot partes fieri poterit, quod ego in ſequenti figura feci, mediante linea occulta.g.x. ex parte ipſius.ſ. quod ipſum ex altera etiam parte fieri poterit. Porrò huius effectionis conſideratio, ex capite.46. tota dependet. Quæ enim hic videntur eſſe permixta & confuſa, ibi diſtincta cernuntur, tametſi hac & illa via ad eundem terminum perueniatur.



Diuidere quoq; poſſumus æquatorem. T. f. hac etiam uia ut ex ſecunda ſubiecta hoc loco figura liquet, nam ducta linea. T. ſ. & T. f. applicata æqualis. t. ſ. ut ſupra dictum eſt, faciemus. T. f. diametrum ſemicirculi. T. A. g. f. in quo applicabimus. f. A. æqualem. ſ. g. ducemusque. T. A. quibus protractis quantum uidebitur, quartam circuli deſignabimus; qua diuiſa in ſex partes æquales, & à centro. A. ductis lineis rectis diuidemus æquatorem. T. f. quod ante cupiebamus abſque diuiſione ipſius quartæ. ω. p. u. aut ipſius. t. f: reliqua quę ad horologium pertinent, ſuperiore capite dicta fuerunt.

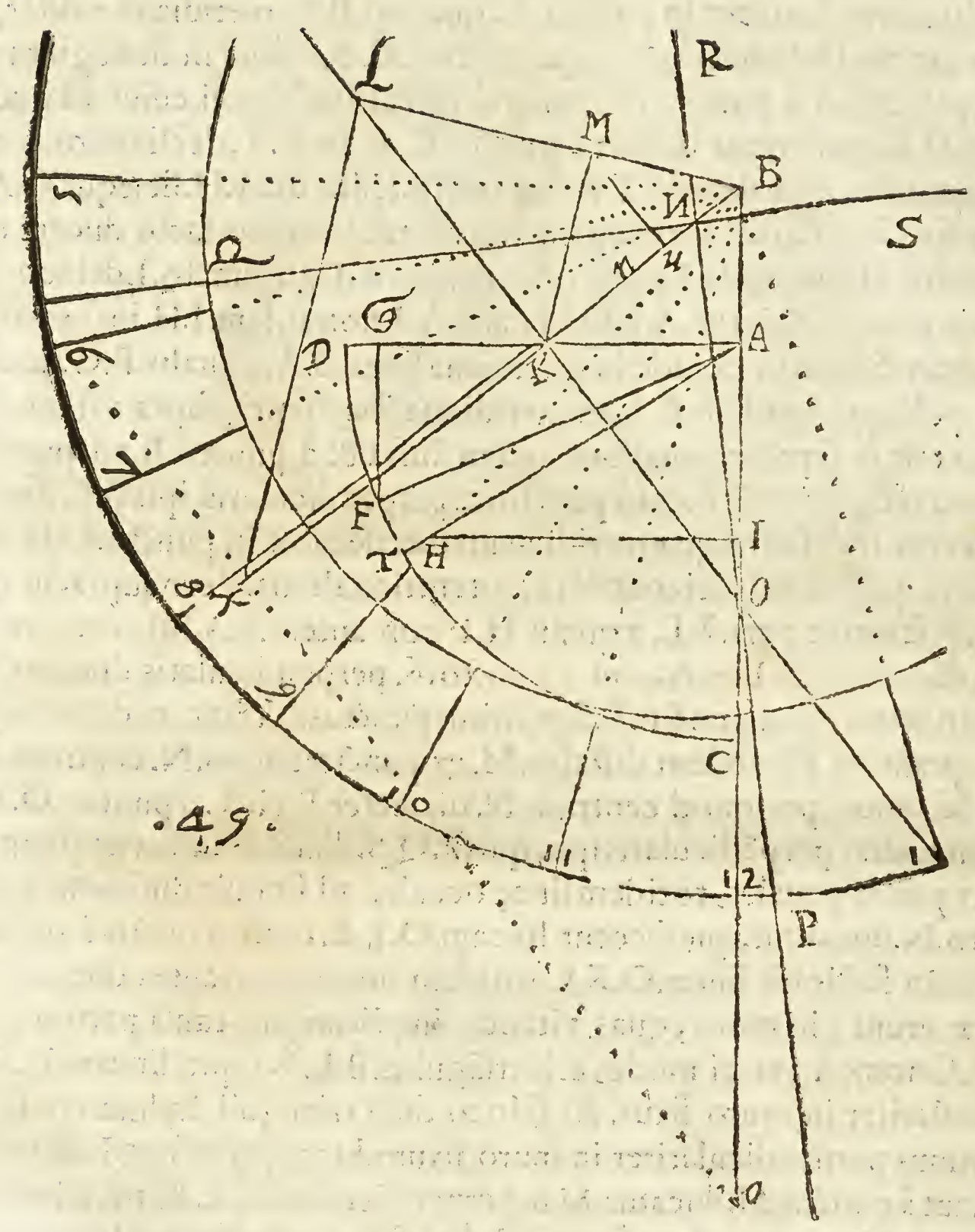


Examinatio (circa eandem operationem) modi antiquorum, ſecundum quem omnia ferè horologia communia muralia totius mundi fabricata ſunt. *Cap.* XLIX.

ANtiquus modus deſignandi horologia muralia horarum communium, perpulcher admodum eſſet, ni deficeret, ſæpeque falleret; vt manifeſtè cernitur apud Munſterum cap. 15. & 16. & 13. Orontij libris horologiographiæ, aliosq; nonnullos. Patet enim antiquos (à quib. Orontius & Munſterus, ac cæteri p̄dicti auctores eiuſmodi problema ſumunt) non caluiſſe huius effectionis perfectam theoriam, aut praxim, tū quod ducant illi lineam. B. k. vſq; ad punctū. F. quod neceſſarium non eſt, imo verò ferè ſemper impoſsibile, tum quod ſumant lineā. A. K. æqualem. H. I. & K. L. æqualem. A. I. ex quo erratur in omnibus. Nos igitur eiuſmodi problema ad perfectum deducemus hac via. Sint ſupra muri

propoſiti

propoſiti ſuperficiem(ac primo meridionalis) hæ duæ lineæ.B.A.C.& A.D. perpendiculares inuicem in puncto.A. quarum.B.C. meridiana exiſtat,orizontalis autem.D.A.deſcriptaq; quarta.D.F.C. & diuiſa in nonaginta gradus,ſumpto initio à puncto.D. numerabitur altitudo poli,cuius altitudinis arcus ſit.D.F.numeretur deinde à puncto.C.arcus.C.T.declinationis muri à meridiano,ſeccetur deinde.T.A.in puncto.H.ita ut.A.H.ſit æqualis.A.G. ſinus(in ſpecie) arcus.F.C.complementi altitudinis,quo facto ducere oportet à puncto.H.lineam.H.I.perpendicularem.A.C.in puncto.I.deinde ſecare.D.A.in puncto.K.ita ut.A.k.ſit æqualis.A.I.non autem.I.H.iuxta errorem antiquorum.Sumetur deinde in meridiana linea.B.A.æqualis.F.G.ſinui altitudinis poli,quæ quidem.B.A.in meridionalibus muris,ſupra orizontalem ſumenda erit,in ſeptentrionalibus autem infra & à puncto.B.ad punctum. K.ducetur recta linea.B.K.cui à puncto.K. perpendicularis ipſi.B.K. linea.O. K.L.ducetur indefinita,quæ meridianam interſecabit in puncto.O.in meridionalibus quidem ſub orizontali in ſeptentrionalibus.Vero ſupra, in qua à puncto.K.ſumetur pars.K.L. æqualis.H.I. non autem.I.A,iuxta errorem veterum, ducetuŕq;.B.L.recta,cui à puncto.K. perpendicularis ducetur.K.M. poſtea in linea.K.B.à puncto.K.ſignabitur punctus.N. tantum diſtans à puncto.K. quantum ab eodem diſtabit.M. ex puncto autem.N. centrum vnius circuli facientes,per quod centrum.N. diameter.P.N.R. à puncto.O. ducatur,itemq; alter perpẽdicularis ipſi, qui ſit.Q.S.diuiſa deinde vnaquaq; quarta in ſex partes ęquales, totidem lineę occultæ ad ſingula diuiſionis puncta, à centro.N.ducantur,quę ſeccent lineam.O.K.L. quibus ductis à puncto.B. per puncta ſectionis lineæ.O.K.L. totidem lineæ apparentes ducantur (hæ horariæ erunt) in muro, quas vitandę implicationis cauſa partim punctis notaui.Gnomon veteri modo, erit triãgulus.B.L.K. ſupra lineam.B.K. perpendiculariter in muro fixus. At ſi loco dicti trianguli, ſtylum conſtituere voluerimus perpendiculariter in muro fixum,hic æqualis ſit.K.L.fixus in pũcto.K.aut à puncto.M.ducatur.M.u. perpendicularis.B.K. & tunc iuxta longitudinem.M.u.in puncto.u.figetur ſtylus, ſi.L.K.nimium prolixus eſſet.Magis tamen laudo antiquum triangulum, cum lineæ horarię ſuis tropicis non terminantur.



Comparatio modorum capitum præcedentium. *Cap.* L.

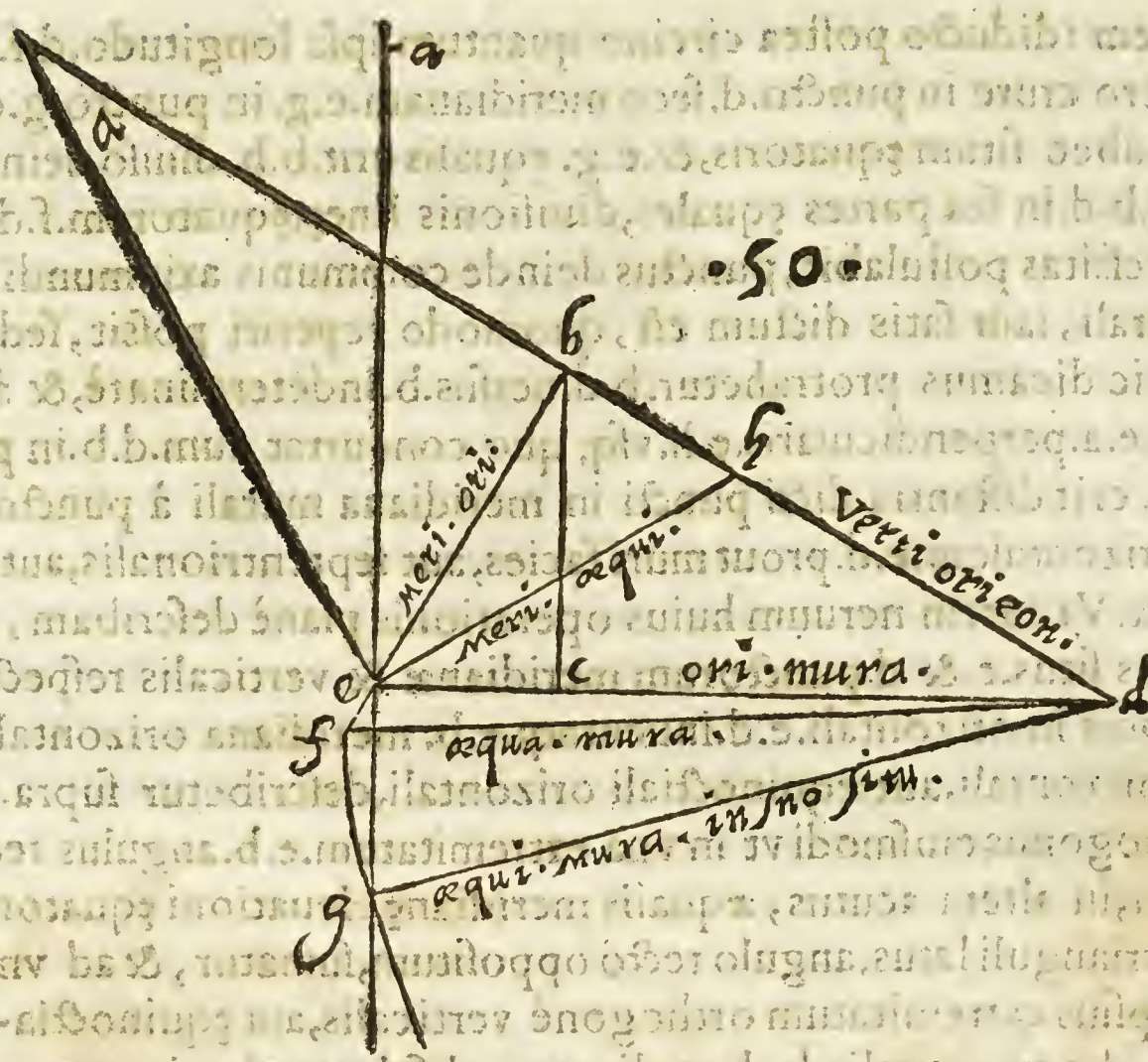
TAm præcedentis capitis opus idem ſubſtantia eſſe cum eo quod. 46. cap. tradidi patet; in præcedenti enim linea. G. F. hoc eſt. B. A. eſt linea. e. o. in meridiano, & in muro. 46. capitis, &. A. G. hoc eſt. A. H. præcedentis, eſt. g. o. dicti capitis, & angulus. H. A. I. præcedentis, eſt angulus. g. o. n. 46. & A. I. ſcilicet. A. K. præcedentis, eſt. n. o. 46. &. H. I. hoc eſt. K. L. præcedentis,

prȩcedentis, eſt.g.n.46.&.B.K. prȩcedentis; eſt.e.n. occulta ducta ex punctis ſupra murum.46. & B.L. prȩcedentis eſt.e.g. imaginaria extra murum. 46.vna videlicet pars axis mundi.Hactenus fortuitò antiquis conſenſi,prȩterquam in ijs quȩ à me ſuperiore capite dicta fuerunt, neq; enim aliquem adhuc videram huiuſcȩ materiȩ tractatorem,quod mihi quoq; circa Ptolomei Analema accidit,caſu enim factum eſt,vt cum eo nonnullis in rebus cõcordarem,nec tamen ſi aliqua in re non conſentirem,mutare volui vel tantillum à me inuenti propoſiti, vt nec nunc etiam à propoſito deflectam, ea in re qua ab antiquis diſſentio,&ſi rectè fieret quod faciunt, hoc inquam, cum enim concordemus,vſq; ad lineam.B.L.quȩ in mea figura eſt.g.e. conſtituto à me.g.centro mundi,& extremitate gnomonis orizontalis.g.n. fixi perpendiculariter in muro,mediante deinde.g.t. orizontali ȩquinoctiali ſextȩ horȩ.g.ſ. meridiana ȩquinoctiali duodecimȩ ſimul perpendiculariter applicatis,formatoq; triangulo rectangulo.t.g.ſ.in ſuperficie ȩquatoris,cuius. g.centrum,mundi etiam centrum eſt,duco imaginatione perpendicularem baſi pro ſemidiametro ȩquatoris,quamuis ego ȩquatorem ampliorem multo deſcribam,quo exactius in partes debitas diuidatur, quare ſuppoſita linea.A.K.prȩcedentis capitis (quȩ in 46.eſt.o.n.) communi ſectione muri cũ orizonte(ut idem fiat prȩcedenti capite, quod à me factum eſt quadrageſimo ſexto) ſi voluerimus.A.K,orizontalem muri remanere,gnomonem, aũt perpendicularem muro eſſe amplitudinis.K.L. fixi in puncto.K. cuius vmbrȩ extremitas,ȩquinoctiorum temporibus, ȩquatorem demonſtret, ducemus.L.x.perpendicularem ipſi.B.L.vſq; ad concurſum cum dicta.B.K.in pũcto.X.quȩ pars erit communis ſectionis ȩquatoris,& vnius circuli horarij cõmunis,qui perpendicularis ſit muro;ducta deinde à puncto.X. perpendicu-lari ipſi.B.X. extenſa ſupra muri ſuperficiem, quam punctis notaui,hȩc erit communis ſectio æquatoris cum muro,& L.X. ſemidiameter ȩquatoris horarij,quoniam autem ſuperficies trianguli.B L.X. muro perpendicularis eſt, ex. 18.vndecimi Eucli. 15.& communicat cum muro mediãte linea.B.X. iccirco ſumpto à puncto.X. verſus.B. puncto vno adeo diſtanti ab.X.vt.L.ab eodem.X.diſtat,qui ſit centrum circuli quantumlibet ampli,ȩquatorem horarium habebimus.Antiqui verò,communem ſectionem ȩquatoris cum muro traijciunt per punctum.K.quare perpendicularem.K.M.ducunt ipſi.B.L. quȩ eſt proportionalis meȩ.L.X. ſumuntq; punctum.N. adeo remotum à.K. in linea.K.B. vt M.ab eodem diſtat,vt ex eo centrum faciant ȩquatoris hor^{a}. rij,quod rectè factũ eſt,& ad eundem finem tendit, quoties voluerint vmbrã axis mundi.B.L.nulla habita cura,vt in muro,tempus ȩquinoctij videant, mediante linea ȩquinoctiali. Verum ſi vmbram deſideremus ſtyli perpendicularis in muro ,ȩquatorem ſuis temporibus deſignantem, neceſſe erit duce-

re.M.u. perpendicularem.B.K.& ſtylum longitudinis.M.u. in puncto muri. u.perpendiculariter defigere.Rectè autem fit cum linea.R.N.P.O. ducitur per punctum.O.communem muro,meridiano,& æquatori,per centrum.N. æquatoris,etenim linea.O.N. æqualis eſt communi ſectioni æquatoris cum meridiano, quę in muro coniunguntur in puncto.O. cui à puncto.N. ducta perpendiculari.Q.N.S.vt linea.O.R. eſt meridiani,& ex conſequenti circuli duodecimæ horæ,ita.Q.S.erit circuli horæ ſextæ.Dictum autem iam eſt pũctum.B. antiquorum, in muro eſſe proportionalem meo.e. qui communis eſt axi mundi,& omnibus lineis horarijs qui in muris meridionalibus ſemper eſt ſupra orizontalem,in ſeptentrionalibus infra, quod nunquam gnomonicæ ſcriptores hactenus aduerterant. Dubium autem eſſe non poteſt. O.N. æqualem eſſe illi parti communis ſectionis æquatoris cum meridiano,quæ terminatur à puncto.O. æquatorisq; centro, in axi mundi ſignato. M.intellecto triangulo.B.M.K.perpendiculari muro,ſuper lineam.B.k.cum duæ lineæ.M.K.&.K.N.inuicem ſint æquales &.K.O. communis vt triangulo.M.k.O. ita triangulo.N.K.O. & angulus.M.K.O. rectus cum ſtatuamus. M.K. perpendicularem muro,& ex conſequenti ipſi. .O. quæ eſt communis ſectio æquinoctialis cum muro, ita angulus.B.K.O. pariter rectus, quare ex quarta aut penultima primi Euclidis.N.O. æqualis erit ei quæ terminatur ab.M.&.O.baſi videlicet trianguli.M.K.O. Vt autem pariter manifeſtè pateat communem ſectionem æquatoris cum muro,lineam videlicet.O. K.L.ſemper eſſe perpendicularem ipſi.B.K.X.in qua eſt defixus ſtylus, quæ eſt communis ſectio vnius circuli horarum communium perpendicularis muro(hoc facientę ſtylo ex.18.vndecimi)cum muro ipſo,conſideremus murum perpendicularem eſſe huic circulo,cum hic ita ſit muro,cui etiam æquator perpendicularis erit eadem ratione, quia videlicet eſt perpendicularis æquatori,quare linea.O.K.L. (communis ſectio muri cum æquatore) perpendicularis erit dicto circulo, ex.19. vndecimi Euclidis. quod etiam propoſitum ex ſecunda definitione prædicti vndecimi patebit. Ex rationibus quadrageſimoſexto capite adductis alium modum elicio idem præſtandi, vt in ſubſcripta figura patet:in qua ſtatuo.e.d.orizontalem muri,& c.b.gnomonem fixum perpendiculariter in muro,& e.g.meridianam muri, & punctum.d. verticalis in orizontali,&.e.b. meridianam orizontalem,&.b.d.verticalem orizontalem, quæ in b. angulum rectum efficiunt.duco deinde.e. h.ab.e.vſq; ad punctũ.h.in rectitudine ipſius.b.d.ita vt angulus.b.e.h. æqualis ſit meridianæ altitudini æquatoris hoc eſt æqualis complemento altitudinis poli ,protrao deinde.b.e. inchoando à.b.mediante termino.f.ad æqualitatem.e.h. quę quidem.e.h.eſt meridiana æquinoctialis: duco deinde.f.d. quę eſt æqualis æquinoctiali murali,inter meridianam muralem, & muralem

orizontalem:

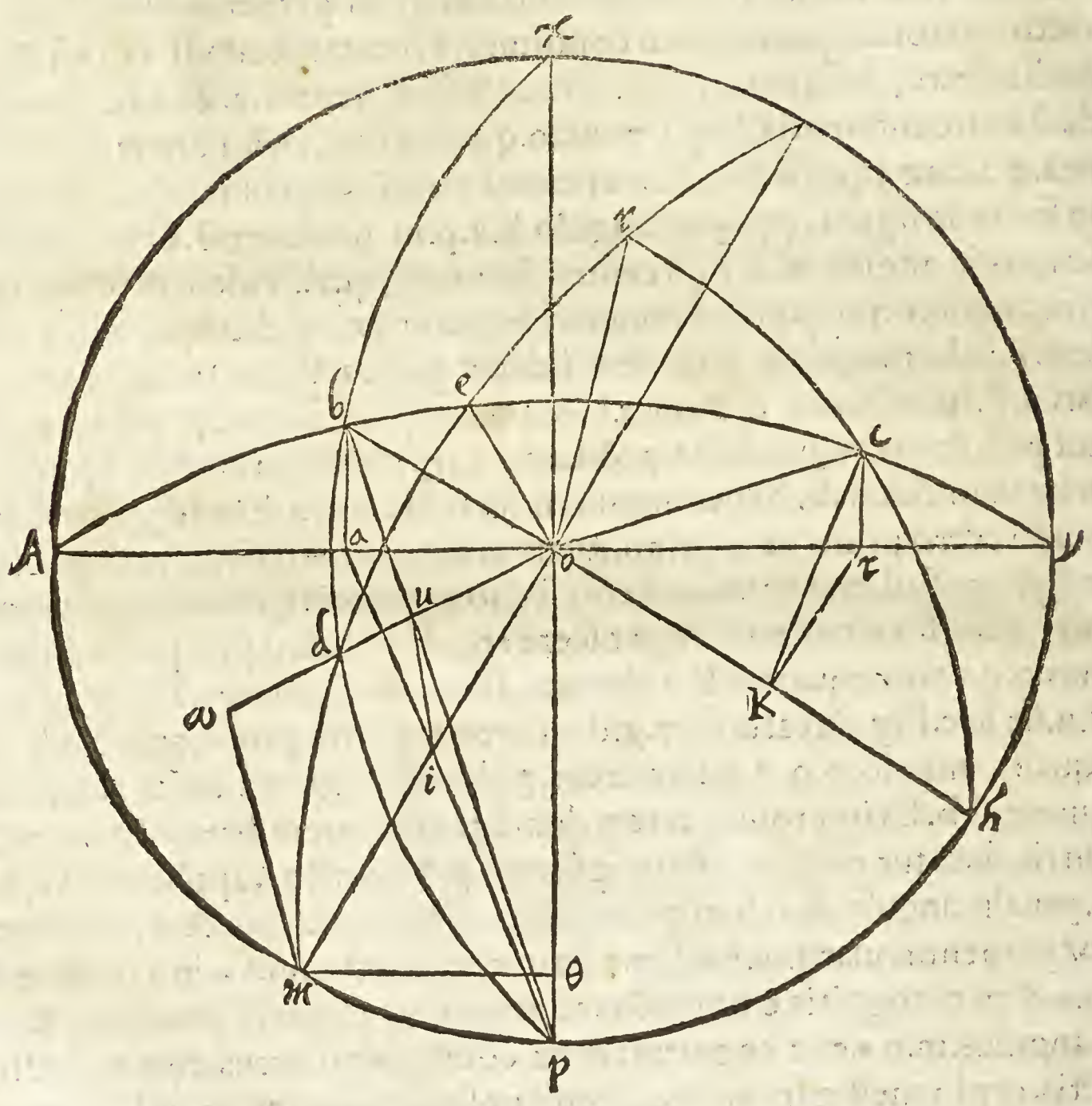
orizontalem : diducto poſtea circino quantum ipſa longitudo.d.f.requirit, fixoq; altero crure in puncto.d.ſeco meridianam.e.g.in puncto.g.quare immediate habeo ſitum æquatoris,&.e.g. æqualis erit.b.h. diuiſo deinde angulo recto.e.b.d.in ſex partes æquales,diuiſionis lineæ,æquatorem.f.d.diuidét, prout neceſsitas poſtulabit, punctus deinde communis axis mundi & meridianæ murali, iam ſatis dictum eſt, quomodo reperiri poſsit, ſed ne nihil omnino hic dicamus protrahetur.b.d.uerſus.b.indeterminatè,& à puncto.e.ducetur.e.a.perpendicularis.e.h.vſq; quo concurrat cum.d.b.in puncto.a. quare.b.a. erit diſtantia dicti puncti in meridiana murali à puncto.e. ſupra infràue,orizontalem.e.d.prout muri facies,aut ſeptentrionalis,aut meridionalis fuerit. Vt autem neruum huius operationis planè deſcribam, cum fuerit repertus ſitus.e.& d.punctorum meridianæ & verticalis reſpectu.c. cruris gnomonis in orizontali.e.d.inuentaq;.e.b. meridiana orizontali,& b.d. verticali orizontali,aut æquinoctiali orizontali,deſcribetur ſupra.e.b. triangulus orthogonus eiuſmodi vt in vna extremitatum.e.b.angulus rectus conſtituatur,in altera acutus, æqualis meridianæ eleuationi æquatoris, cuius trianguli latus,angulo recto oppoſitum,ſumatur, & ad vnam ipſius extremitatum orthogonè verticalis,aut æquinoctialis orizontalis.b.d. applicetur, abſoluaturq; triangulus orthogonus,cuius latus maius, erit æquinoctialis muralis, definita ab orizontali, & meridiana murali,& latus oppoſitũ angulo altitudinis æquatoris in altero triãgulo orthogono ,erit æqualis ipſi. e. g. reliqua iam dicta fuerunt.

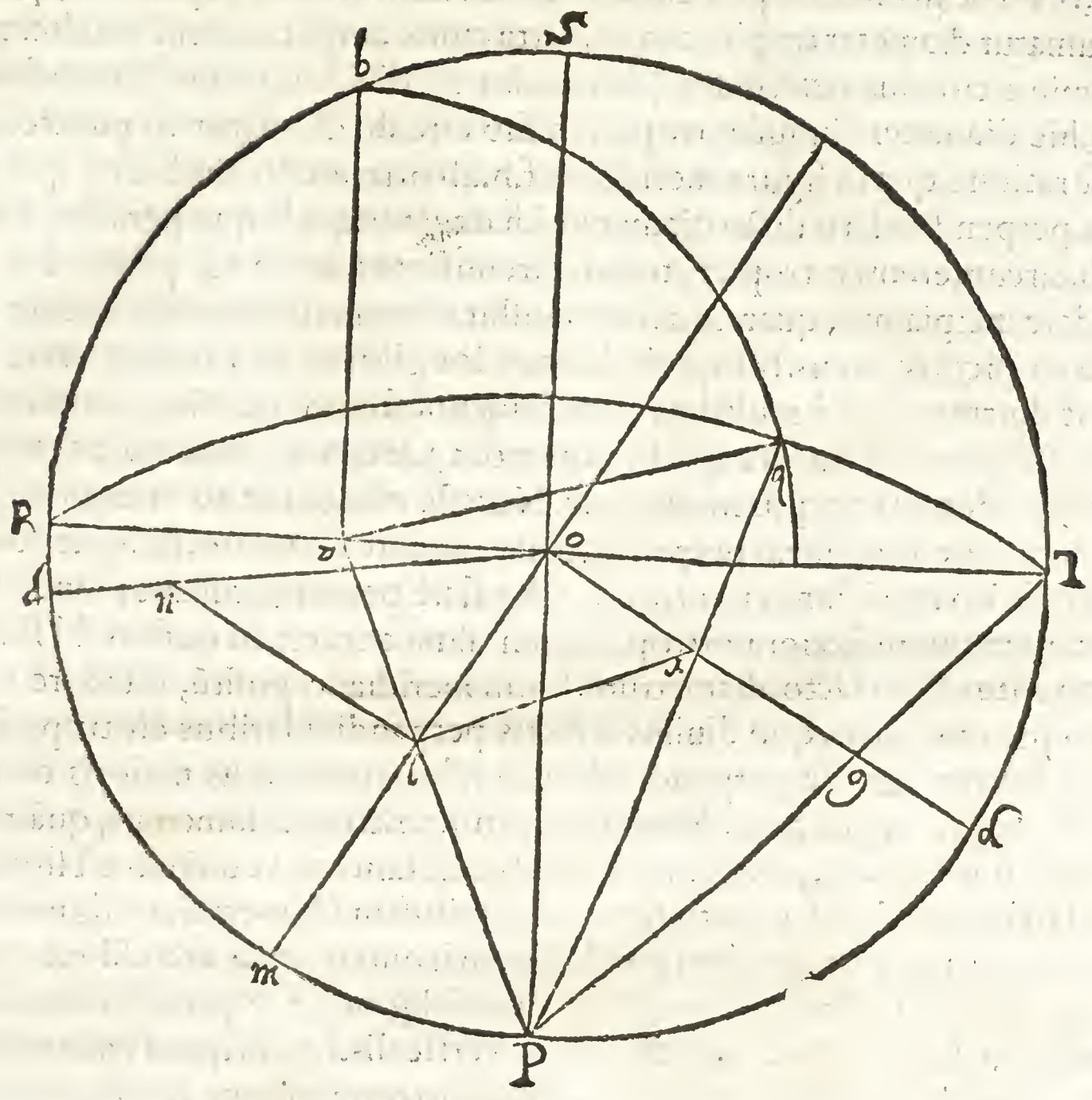


At cum aliquando ſubijſſet deſiderium via geometrica, (quamuis proli-xa,& à communi hominum ſenſu remota) inueniendę communis ſectionis ęquatoris cum muro perpendiculari orizonti, obliquo tamen meridiano,& verticali:ſciendi etiam quanta portio ęquatoris intra meridianum & muri azimut interijciatur,adinueniſſe certè mihi videor,quo modo & ſi neminé vſurum iudicem, nihilominus fortaſſe alicui habita ratione ordinis non diſplicebit,modus autem hic eſt.Inuenta declinatione muri à meridiano & à verticali, fingamus mente orizontem.A.x.y.p.ſupra quem pariter cogitemus ſemicirculum.A e.y.per medium meridiani ſupra terram perpendicularem dicto orizonti,ſemicirculus autem.p.b.x.ęquatoris vices ſubeat,adeo remoti à zenit.e.vt quiſq; locus patietur. Tum.A.m.arcus ſit diſtantia muri à meridiano,&.m.p.à circulo verticali (verbigratia orientem verſus) ſeorſum deinde circulus.R.S.T.P. deſcribatur eiuſdem cum orizonte primum deſcripto, magnitudinis,quem duo diametri.R.T. & S.P. inuicem perpendiculariter diuidant,tum ſumo.b.R.pro altitudine meridiana ęquinoctialis ab orizonte,ęqualem arcui meridiani. A.b.quare iam cogitemus.b.a.ſinum prędicti arcus;hęc orizonti perpendicularis erit,quę in ſecundum circulum trãsferatur,vt infra;in ipſo poſtea orizonte ducatur linea.a.p.& in ſecundo circulo itidem.a.P.quę inuicem ęquales erunt,cum ſit.a.o.vnius,ęqualis.a.o.alterius ex penultima primi Euclid. & p.o. ſimiliter , tanquam ſemidiametri

ęquales,

æquales, & angulus.o. rectus; quare ex quarta dicti libri.a.p. æqualis erit.a. P.anguli quoq; oppositi ęquales erunt.In prima igitur figura cogitemus.p. b.& in secunda.P. T.quæ inuicem erunt æquales cum sint cordę quartę parțis circuli.Iam azimut muri sit.m.d. e.r.&.o.d.communis sectio ipsius superficiei & æquatoris,& cum fuerit ita superficies.m.d.e.vt quę trianguli.p.a.b. vtraq; perpendicularis orizonti ex.18. vndecimi Euclidis, sequetur ex.19. eiusdem vndecimi.u.i. communem sectionem perpendicularem quoq; esse dicto orizonti. quamobrem constituto.P. centro secundi circuli &.P.T. semidiametro, designato.R.q. T.arcu, factoq; centro.a. &.a.b. semidiametro ducta circunferentia.b.q.à puncto.q.communi,vtriq; arcui;ducetur ad.a.linea.q.a.quæ ęqualis erit.a.b.ex ratione circuli,habebimusq; angulum.q.a.P. in secunda figura, ęqualem angulo.b.a.p.in prima,ex.8. primi Euclidis. descriptoq; angulo.m.o.P.in centro secundę,ęquali eidem in prima,cum fuerint anguli.o.p.i. ęquales inuicem:sequetur ex.26.dicti.p.i. vnius esse ęqualem.P.i.alterius;idem dico de.o.i.ducta.postea.V.i.in secunda,perpendiculari.a.P.habebimus dictam.u.i.secundam ęqualem.u.i. primę ex eadem. 26. aut penultima primi,ducta postea.n.i.perpendiculari.o.m.sed ęquali.i.u. ducta etiam.o.n.habebimus angulum.i.o.n.in centro secundę,ęqualē angulo.i. o.u.in cētro primę ex.4.primi,quare arcus.m.d.erit cognitus, quod fuit primū propositū,erat enim.o.d.cōis sectio ęquatoris cū muro qui per centrū fertur. Iam si voluerimus cognoscere arcum.b.d.&.d.p.in prima figura,habemus.p.u.vnius æqualem.P.u.alterius .seccemus igitur.ex. P.F.partem ęqualē. P.u.sit hęc.P.g.ducaturq;.o.g.d.quare ex quarta primi, angulus.P.o.d. erit ęqualis angulo.p.o.d.quare arcus.p.d. erit cognitus & ita residuum vnius quartę.d.b. Eximprouiso autem dum hęc cogitarem,breuior alius modus occurrit,ducatur enim.m.ϑ.sinus ipsius.m.p.& puncto.ϛ. applicetur angulus.m.ϑ.ω.ęqualis angulo.A.o.b.cognito altitudinis ęquatoris,& à puncto.m.erigatur perpendicularis.m.ω.ad.m.ϑ. ita ut concurrat cum.ϑ.ω. in ω.quare mediante m.ω.& m.o.cognitis c oniunctis ad angulum rectum in puncto.m.& ducta.o.ω.angulus.m.o.ω.erit cognitus; & ex consequenti arcus eius.m.d.His ita peractis,cepi inuestigare arcum circuli positionis,quantum uidelicet polus mūdi ab hoc muri azimut elongetur, constituto.c.mundi polo,& o.c.medietate axis mundi,duxi perpendicularem.c.t.ad o.y. sinum uidelicet altitudinis poli;sumpsiq;.h. distans ab.m.quarta una,in orizontali giro,duxi postea.o.h. & mente concepi arcum.h.c.r.magni circuli transire per polum.c. quare.h. erat polus azimut.m.d.e.r.& o.h. ipsi perpendicularis & eiusdem axis,& circulus,cuius.h.c.est arcus.pariter perpendicularis erat ipsi azimut,& quarta , quare.c.r.arcus erat quęsitus,iam si à puncto.t.duxero.t.K. (quomodo mihi magis uidetur)ad.o.h.habebo.c.t.& t.K.cognitas & angulum.c.t.K.rectum, quare etiam.K.c.quam primum erit cognita,& quandoquidem.o.K.cognita est utpote terminata inter.o.K.& ipsa.o.c. cognita,erit igitur angulus.c.o.h.cognitus,cuius arcus etiam nobis cognitus erit , & residuus.c.r. quem quęrebamus.


A
B
a
b
c
d
e
f
g
h
i
k
l
m
n
o
p
q
r
s
t
u
v
w
x
y
z
K
M
θ



De Analemate ab autore toto excogitato & ſpeculato. Cap. LI.

ACce damus iam ad ipſa italica horologia atq; ſumpto ab orizontalibus initio, ad muralia deueniemus, dicemuſq; ea omnia quæ ante ſpeculati fueramus, quam aut in Vitruuium incidiſſemus, aut Ptolomei nundum editũ Analema inſpexiſſemus, cum quo, aliquibus in rebus concordaſſe nos animaduertimus: qđ ad Analematis diuiſionẽ ptinet. In qualibet igitur eleuatione poli ſit aptata lamina ænea, aut ex aurichalco, ſemel tantum, rotunda, latitudinis vnius pedis cum dimidio, craſſa quantum cuiq; libuerit, neq; enim refert, modo læuis ſit, & perpolita, idq; vtraq; ex parte; in quarum vna deſcribatur circulus meridianus eius loci, cuius axis mundi ſit. T.e. diameter æquatoris. K.ſ. orizon-

tis.q.b.verticalis.m.l.tropici cancri.f.h.ita etiam tropici capricorni,quo facto ſumatur diameter tropici cancri,iuxta cuius amplitudinem ex altera parte laminæ,circulus deſcribatur,ſubſeruiturus diei longisſimo breuisſimoq; anni,hic diameter,huiuſce tropici in ſuo circulo diuidatur in puncto.a. ea planè ratione,qua in figura meridiana.f.h.ab orizontali diuiditur,à quo puncto.a.perpendicularis dicto diametro.f.h.ducatur.q.a.b.quo peracto, à puncto.b.circunferentiæ tropici,totam circunferentiam in 24. partes æquales diuidere incipiamus, quare.q.a.b.erit inſtar communis ſectionis orizontis cũ dicto tropico,& arcus.b.f.q.erit diurnus longisſimæ diei anni,& arcus.b.h.q. erit diurnus arcus breuisſimæ diei.Itaq; notabimus punctum.b.nume.24. horarum;proxima puncta ipſi.b. numero.23.ſecunda.22.tertia.21.atq; ita deinceps,donec vterq; arcus finiatur. Neceſſe eſt deinde ab vnoquoq; puncto circunferentiæ,lineas perpendiculares ducere diametro.f.h.quæ communis eſt ſectio meridiani cum tropico,hæ ſanè perpendiculares, medietates ſunt communium ſectionum tropici,cum almicantarat,in quibus ſol illis horis reperitur.Quo facto,diametrum.f.h.in meridiano poſitũ, diuidere oportet eo prorſus pacto,quo diuiſus à dictis perpendicularibus eſt tropici diameter.Exempli gratia,perpendicularis.23. horarum arcus maioris diei,ſecat.f.h.tropici in puncto.r.diſtantiam igitur.a.r.tropici ſumemus, quã referemus in.f.h.meridiani,punctum.r.adeo ab.a.diſtantem, vt dictum eſt ſignãdo, quod ipſum in reliquis punctis faciemus,quibus in f.h.meridiani ſignatis,ducemus per ea puncta totidem paralellas orizonti quæ ab arcu.f.l.e.b.terminentur,& ab axi orizontis,hoc eſt à verticali.l.g.m.de ijs paralellis loquendo quæ fuerint ſub puncto communi.f.h.& verticalis.l.g.m. quod vocetur.u.illę verò paralellæ quæ fuerint ſupra.u.à reſiduo terminentur ipſius.f.h.& à dicta circunferentia meridiani,vnaquæq; autem paralella ſuis characteribus notetur.Z.r.o.Hoc peracto diuidatur quarta.ſ.T. in ſex partes æquales,& quot fuerint puncta,tot perpendiculares æquinoctiali.K.ſ. ducantur,à punctis verò communibus dictis perpendicularibus, & æquinoctiali, totidem paralellæ orizonti ducantur,à verticali giroq; meridiani terminatę, quarum quę fuerit orizonti propinquior,erit.13.&.23.horę quo tempore ſol fuerit in æquatore,altera erit.14.& 22. tertia.15.& 21.quarta.16.& 20;quinta.17.& 19; quo facto in linea orizontali.q.b.inter vnam alteramq; diametrum tropici, inueniantur puncta communia diametri.q.b.orizontalis vna cum diametris paralellorum æquatori,in quibus cum fuerit ſol,illi orizõti,in extremo inſtanti horę prodeat,vt nũc, (exempli cauſa) volui eleuari polum ſupra orizõtem. 39.graduum quare maxima anni die,cum deſcripſerit tropicum cancri,orietur hora nona cum minutis.16.vt in ſubſcripto tropico, geometricè videre fas eſt,quamuis & alijs vijs idipſum certò ſciri poteſt; itaq; cum voluerimus

punctum

punctum inuenire communem diametro.q.b.orizõtis & diametro paralelli, in quo reperitur ſol, cum orizontem in extremo decimę horę italicę egreditur, pluribus id vijs obtinere poterimus, quarum vna hęc eſt.

Si aſpiciamus tabulã arcuũ ſemidiurnorũ (quę in qualibet ephemeride hr̃) ad latitudinẽ loci (vtpote.39.graduũ) arcũ ſemidiurnum horarum.7. cum volumus habere punctum finis decimę horę italicę, ad vndecimam verò ſumẽdus eſſet arcus horarum.6.cum dimidia. Arcu eiuſmodi inuento, perpendatur quis gradus, & cuius ſigni ſeptentrionalis ei reſpondeat in margine, cuius inuenienda erit declinatio, vt in pręſenti exemplo eſſet graduum.17.& minutorum.44.paralelli quod per.49.minutum fertur.20.gradus Tauri, & vndecimum minutum vndecimi gradus Leonis, ſumptis igitur.17.gradibus & minutis.44.à puncto.ſ.verſus.f.& à.K. verſus.h. ductaq; occultè linea recta, eiuſmodi linea erit diameter dicti paralelli, qui ubi interſecauerit orizontalẽ.q.b.erit extremum punctum decimę horę quęſitę, pars orizontalis inter centrum mundi, & dictum punctum, erit ſcilicet ſinus rectus amplitudinis ſolaris ea die, in fine decimę horę italicę.

Reperiri quoq; facilè poſſet eiuſmodi declinatio, ſiquis haberet ſecum tabulas directionum Montis Regij, tabulas videlicet differentiarum aſcenſionalium, ſcriptas quidem à Monte Regio, tranſcriptas autem à Leouicio, & à Reinoldo, quęrendo enim in margine harum tabularum quis gradus ac minutum declinationis reſpondeat gradibus, qui ſuperſunt ex.90. aut deſunt, prout arcus ſemidiurnus ſuperaret, aut deficeret à.6.hora, ac dando gradus.15.vnicuiq; horę, ſtatim pateret declinatio, facta prius tñ parte ꝓportionali, ꝓut neceſſitas poſtularet: tutiſſima ſanè via, & omni occaſioni accõmodata.

Qđ ſi caſu, eiuſmodi libri nos deficerẽt, vna eccepta ſimplici Ephemeride, cũ inuenerimus ſignũ gradũq; ab eiuſmodi paralello ſecatũ, ac voluerimus eius declinationẽ noſce, hac rõne vtemur, mẽte cõcipiemus circulũ.L.q.m.b. loco meridiani eſſe eccliptícã (cũ ſit vnus ęqualis alteri tanquã circuli maiores) quẽ diuidemus in 12. partes ęquales, ſuppoſito principio Arietis à pũcto.T.q antea polus auſtralis erat, non erit tamẽ neceſſe totũ diuidere, dũmodo quarta.ſ.T.in tres partes ęquales fuerit diuiſa, velut antea factum eſt, median tibus punctis extremis duarum perpendicularium ad.ſ.g. illam uidelicet, quę eſt horarum.14.&.22.& eam quę eſt horarum.16.&20.quę puncta, median tibus characteribus.♉.& ♊. intelligantur, cũ ſumantur pro principijs horum ſignorum. Iam in prę ſenti exemplo pro extremo puncto decimę horę, ad polum.39.inuentus fuit ſol tendere verſus finem.20.gradus Tauri, qui notetur puncto.t.à quo ducemus occultę perpendicularem.t.d. diametro.ſ.K.quo dicta perpendicularis certam quandam diſtantiam demonſtret in ipſa.k.ſ.à pũcto.ſ.quę vocetur.ſ.d. ſinus verſus arcus.t.ſ.quo facto, rurſus circulũ.q.l.b.m.

pro meridiano,cogitemus punctum.f. principium cancri, & oppositum capricorni, ac ducatur occulta diameter.f.g.♑. & à puncto.f. in diametro dicto, sumatur distantia.f.d. quæ vocetur.f.d.& per punctum.d.huius diametri (quæ est eccliptícæ) occultè ducatur paralella æquatori,quæ paralelli quæsiti erit diameter,hæc,punctum decimæ horæ quæsitum in orizontali monstrabit:cuius rei speculatio apertisima est, quoties mente conceperimus, tum eccliptícam,tum paralellum solis illius diei esse perpendicularia coluro solstitiorum,quare communis sectio eccliptícæ cum paralello,quæ est.t.d.perpendicularis reperitur in puncto.d. ipsius.f.♑. coluro ipsi , per.19. vndecimi. Nec prætermittam alium modum,qui ab antiquis desumptus, iam occurrit, & eiusmodi est.Circum arcuum meridianorum cordas à tropicis terminatorum,designabimus duos semicirculos,vnumquemq; in 6. partes æquales diuisum,& quamlibet partem in 30.gradus, sumpto deinde in circunferentiis semicirculorum, gradu solis,ductaq; recta linea,quæ erit paralella æquinoctiali,hæc erit diameter paralelli quæsiti. Verum quamuis hoc rectè fiat,cum tamen ab antiquis non fuerit tradita speculatiua huius effectionis ratio, & nos eam exactam tradere velimus, cogitare debemus,quoties duæ rectæ lineæ binas diametros diuersorum circulorum in partes proportionales perpendiculariter diuiserint,earum quoq; giros in partes proportionales pariter diuident,vt si in duobus subscriptis circulis.b.l f.& b.d.q. duę lineę.l.m. & d.x.perpendiculariter diuiserint binas diametros.b.f. & b.q. in punctis.t. & e.ita vt proportio.f.t.ad.t.b.sit eadem quę est.q.e.ad.e.b.tunc dico arcum. l.f.m.arcui.l.b.m. ita futurum proportionatum, vt arcus.d.q.x. arcui.d.b.x. quare ductis lineis.l.f:l.b:d.q;& d.b.cum l.t, sit media proportionalis inter.f. t.& t.b.atq; ita.d.e.inter.q.e.& e.b.vt in sexto probauit Euclides, cum fuerit proportio.f.t.ad.t.b.æqualis proportioni.q.e.ad.e.b.ex suppositio,igitur medietates etiam inter se equale erunt,proportio inquam.f.t. ad.l.t. equalis erit proportioni.q.e.ad.e.d.& quæ est.l.t.ad.t.b.equalis illi quę est.e.d.ad.e.b.& cum anguli qui.t.&.d.circundant,equales inter se fuerint,vtpotè recti,igitur ex sexta sexti Euclidis angulus.f. equalis erit angulo.q. & angulus.b. vnius angulo.b.alterius;quare ex vltima sexti Euclidis,arcus.f.l.&.l.b.inter se proportionati erũt,vt sunt arcus.q.d. & d.b. quod pariter dico de eorum duplis. Imaginemur itaq; circulum.b.l.f.eccliptícam esse,&.h.p. communem diametrum eccliptícę & equatori,& diametrum.b.q.cordam esse dupli maximę declinationis eccliptícæ ab equatore,& b.primus punctus sit cancri: ex quo.c.o. pars erit vnius semidiametri equatoris perpendicularis ipsi.h.p.cum.o. centrum sit circuli.b.d.q: c.o. inquam pars erit communis sectionis colluri solstitiorum cum equatore,sitq;.l.m. communis sectio vnius paralelli ad equatorem cum eccliptica, sit etiam.t.e. communis sectio dicti colluri solstitiorum

cum paralello ſuppoſito:ex quo.o.c.& e.t.paralellę quoq; erunt adinuicem ex.16.vndecimi Euclidis,quare ex.2.ſexti eadem erit proportio ipſius.b.e. ad.e.o.quę eſt.b.t.ad.t.c.& ita etiam ipſius.o.e. ad.e.b. vt eſt.c.t. ad.t.b. coniunctim vero ita erit ipſius.b.o. ad.o.e.ut eſt.b.c.ad.c.t. hoc eſt ipſius.q.o.ad. o.e.vt ipſius.f.c.ad.c.t.ex ſeptima quinti,& coniunctim ita erit.q.e. ad.e.o.ut f.t.ad.t.c.& cum dixerimita eſſe de.o.e.ad.e.b.ut.c.t.ad.t.b. igitur ex proportionum ęqualitate, ita ſe habebit.q.e.ad.e.b.vt.f.t. ad.t.b.

Qđ ſi cõtingeret nos tũ Ephemeride,tũ quouis alio libro deſtitutos eſſe, aliã ego viã id qđ iã dictũ eſt pręſtandi,non minus egregiã,quã ingenij plenã contemplando nactus ſum.Hęc eiuſmodi eſt.Inuenire uerbigratia velimus in orizontali.q.b. punctum communem diametro.q.b. orizontis, & diametro paralelli,in quo cum fuerit ſol,oriatur in extremo inſtanti decimę horę italicę,quare hac ratione pergemus;in tropico cancri,à puncto decimę horę, ad punctum.24.rectam lineam ducemus,ſit hęc.b.Q.& à puncto inſtantis meridi illius temporis(quod in propoſito exemplo, extremum inſtans eſt.17. horæ) per centrum tropici vſq; ad oppoſitam partem ducemus.R.M. quæ erit perpendicularis ad.b.Q.cum arcus.b.R.æqualis ſit arcui.R.Q.& punctus interſectionis ſit.i.qui diuidit lineam.R.M. eadem proportione qua diameter dicti paralelli ab orizontali.q.b.in meridiano diuiditur,quod non demonſtrabo,cum per ſe quilibet,vel mediocriter exercitatus hoc facile ſcire poſsit vel ex conuerſo hic ſupradictæ demonſtrationis, vt igitur.R.M.in puncto.i. diuiditur, ita ex.12.ſexti Euclidis diameter æquatoris.ſ.K.in puncto.c. diuidatur diducto deinde circino quantum ſemidiameter,aut medius axis.g.e. poſtulat,& altero crure in puncto.c.fixo,altero ſeccemus axim mundi in duobus punctis.x.& y. poſtea ſumamus filum (ex ea materia quæ difficulter longior fieri tracta poſsit) adeo longum, vt longitudini axis.T.e.reſpondeat cuius extrema in punctis.x.& y. firmentur,tum acu,aut alio inſtrumento accommodato deſcribatur figura oxigonia,Defficiens, aut Elipſis (quæ dicitur) medio filo,quæ ex conuerſo.52.propoſitionis tertij Apollonij Pergei, vere ſectio erit conica iam dicta:cuius circunferentia, diametrum orizontalem in duobus punctis ſecabit,quorum vnus ſit.π. qui erit quæſitus. Neq; erit abſre hoc demonſtrare cum à communi hominum ſenſu non parum remotum ſit. Cogitemus igitur per punctum.π.ferri.θ.λ.paralellam æquatori,quæ interſecet axini mundi in puncto.λ. maniſeſtè patet igitur ex uigeſima prima primi libri Pergei,eandem futuram proportionem,producti ipſius.T.g.in g.e.producto ipſius.T.λ.in.λ.e. (quadratum uidelicet ipſius.g.K.quadrato ipſius.λ.α ex.30.tertij,octaua,decimaſextaq; ſexti Euclidis) quæ eſt quadrati ipſius.g.c. ad quadratum ipſius.λ.π.itaq; etiam ita ſe habebit g.K.ad.λ.α. vt g.c.ad.λ.π. ex communi ſciętia,& permutatim ita.g.K.ad.g.c.ut.λ.α.ad.λ.π.hoc eſt,ita.ſ.g.ad.g.c.ut

θ.λ ad

θ.λ.ad.λ.π. & coniunctim.ſ.c.ad.g.c.ut.θ.π.ad.λ.π.verum cum probatum fuerit, ita ſe habere,g.K.ad.g.c.vt.λ.α.ad.λ.π.ergo diſiunctim,ita ſe habebit.K.c.ad.c. g.vt α.π.ad.π.λ.& econuerſo ita.g.c.ad.c.K.vt.λ.π.ad.π.α.quare ex proportionũ æqualitate,ita ſe habebit.ſ.c.ad.c.K.ut.θ.π.ad.π.α.ſed de.ſ.c.ad.c.K. iam factũ ſuperius fuit,vt ſeſe habebat.R.i.ad.i.M. dictumq́; fuit.R.i. ad.i.M. eandem eſſe proportionem,in qua diameter.q.b.orizontis diametrum quæſiti paralel li ſecabat,quare punctus.π. erit punctus quæſitus.Idem prorſus de vndecima hora dico.Duodecima ſemper eſt ad perpendiculum puncti.g. centrum meridiani.Decimatertia à pũcto.g. duodecimæ, eodẽ modo diſtat quo vndeci ma.Decimaquarta ab eodem.g.duodecimæ,quo decima, atq; ita deinceps.

In figura tropici ęquidem lineas omnes, ornatus potius quam neceſsitatis cauſa duxi:cum enim protractę meridianę fuerint,ſine aliarum ductu, pręſtari intentum poteſt, à centro videlicet tropici,ducendo rectam lineam ad punctum.b.24.horę circum quam cum deſcriptus fuerit circulus, ipſe ex 30. tertij Euclid. ſecabit meridianas oẽs in ijſdẽ pũctis,q̃ deſideramus,vt ꝓportiones illarũ habere poſsimus. Alia tn efficiendę huius rei via,magis ſenſibus patet, mediãtibus orizõtalibus ſcilicet. Tacitus ꝑtermitto nũc eã q̃ medijs ſinibus ꝓponi ſolet, qđ laborioſior ſit,& tabulis ipſorũ ſinuũ indigeat.

Occurrit nihilominus inueniendi puncti π. in orizontali diametro, abſq; quouis filo ratio; regula enim, & circino pulcherimè inuenire poterimus. Quare ſeparatim circulum.e.T.ſ.K. animo cogitemus, adeo amplum, vt Analematis meridiani iam dicti, amplitudini ęquetur, cuius quidem circuli.e.T. axis ſit mundi.ſ.K. diameter ęquatoris.g.b. ſemidiameter orizontis, punctus verò.c. in ęquinoctiali repertus iam ſit, tanquam vnus extremorum axis minoris prędictę elipſis, cuius maior, integer eſt axis mundi. Iam in axi mundi, intus extrave circulum.e.T.ſ.K. (quo loco amplius libuerit) punctus.a.ſumatur, à quo duę lineę ducantur,a.c.& a.K. hę orizontalem interſecabunt,& à puncto.q. orizontali & lineę.c.a. communi ducatur.q.u.d. paralella.g.c.K. ita tamen, ut à duabus.a.g.& a.K. terminetur, ex quo proportionem habebimus.g.k.ad.u.d.vt.g.c. ad.u.q. cum quęlibet harum proportionum,æqualis ſit illi.a.g.ad.a.u.ex triãgulorum ſimilitudine,quare permutatim ita ſe habebit.g.K.ad,g.c.ut.u.d.ad.u.q.iubeo deinde à centro.g.lineam.g.d.ita duci, vt circunferentiam circuli ſecet in puncto.n.à quo ducatur.n.λ.paralella.d.u.quæ.n.λ. lineam.g b.ſecabit in puncto.π.hic erit punctus quęſitus. Erit enim proportio.n.λ.ad.π.λ.eiuſmodi,cuiuſmodi.d.u.ad.u.q.pari ratione iam ſupradictæ ex triangulis.g.n.λ.& g.d.u.& g.π.λ.& g.q.u.unde ex communi conceptione,ita ſe habebit.n.λ.ad.π.λ.ut g.K.ad.c.g.ex quo patebit intentum.

Alium

Alium quoq; modum,idem præſtandi adinueni cum libris omnibus,deſti tuti fuerimus.

Sit itaq; ſubſcriptus circulus meridianus.f.b.q.g.in quo diametri tropicorum ſint.f.g.& b.q.at.n.ſit centrum mundi:n.r.orizontalis,circulus verò.f. m.g.K.ſubſeruiat vtriq; tropico,iam cum velimus in propoſito exemplo punctum decimæ horæ italicæ orizontalis inuenire,iubeo(tum in æſtiuo,tum hiemali arcu)meridianam illius temporis horam in tropico inueniri, quæ in caſu propoſito eſſet decimaſeptima, cuius horæ punctus in arcu eſtiuo , ſit.m.in hiemali.K.quarum ſinus ſint.m.e.& K.u.duo vero puncta.e.& u. diametrum tropicorum ſignentur in diametris ipſorum tropicorum ductorum in meridiano,vnuſquiſq; in ſua diametro,ducta linea.i.e.u.d.quo facto,ſume lineam. i.e.u.d.ſeparatim in figura.A.cui à punctis.u.& e.perpendiculares in contrarias partes ducantur hę duæ.m.e.& K.u. æquales duobus ſinibus decimæſeptimæ horæ amborum tropicorum,deinde lineam duc.m.K. quę lineam.u.e. inter vtrunq; punctum ſecabit in puncto.o.qui ſignandus erit in linea.i.e.u. d intra.e.u.meridiani , tum per punctum.o. meridiani ducatur.t.o.n.p. quæ erit communis ſectio circuli horarij cum meridiano,ex quo.t.pũctus erit.17. horę in meridię,à quo ducta.t.π.a.quamprimum punctum.π.quęſitum habebimus , cuius quidem rei ratio difficilis non eſt ſi conſideremus puncta.m.& K.eſſe in diuerſis partibus à meridiano,& vtraq; in circulo horario Italico,ex quo linea.m.o.K.in eodem circulo erit;quæ ſeparatim ducta fuit: & cum.u.e. ſit linea meridiani,igitur punctus.o. communis erit circulo horario,& meridiano,centrum verò mundi.n. duobus pariter circulis commnunis erit,quare linea.n.o.t.ijſdem erit communis,ex quo punctus.t.giri meridiani, erit.17. horę,reliqua mediocriter introductis relinquo.

Hac etiam uia, puncta omnia communia circuli horarij italici cum meridiano,quauis hora,in meridiani circunferentia reperiri poſſunt eorum quæ ſunt intra tropicos,modus eſt iam hic demonſtratus,quæ verò ſunt extra mediam zonam,in figurę.B.modo patebunt,in reliquis enim nullum eſt diſcrimen.

Ex quo,in linea meridiana murali,aut horologio orizontali (vt ſignantur puncta horarum meridianarũ.17.18.19.& reliqua iuxta cuiuslibet loci latitudinem) ſic notari hac via poſſent cætera omnia horarum puncta in orizontali murali,aut verticali horologij orizontalis,tum lineas horarias italicas ducere,quod tamen aliquibus horis,parum erit accommodatum,punctus enim interſecationis meridianæ , aut orizontalis cum horaria, plus ęquo elongaretur.

His ita peractis,circulo.q.l.m.b.lineas aliquot addemus,ſubſeruituras horologijs orizontalibus, (quę vitandæ confuſionis gratia minus appareant ,

quam

quam primæ) ſumpta igitur longitudine ſtyli pro libito, vice gnomonis, illã in verticali ſub orizontali applicabimus, ſit hęc. g. ♂. ſumpto initio à centro, & à puncto. ♂. paralellam orizontali ducemus indeterminatam, quam lineam vmbrarum appellamus, ad quam vſq;, per mundi centrum ab extremis paralellarum ſupra orizontem terminatarum, à circunferentia meridiani, totidẽ occultas rectas lineas ducemus, quibus, numerum horarum notabimus, hę quantitatem vmbrę à puncto. ♂. in dicta paralella ſub orizonte demõſtrabunt. Quod verò dico de paralellis, quę per diametrum tropici cancri feruntur, aſſero de illis etiam quę per diametrum ęquatoris, hę ferentur ad dexteram.

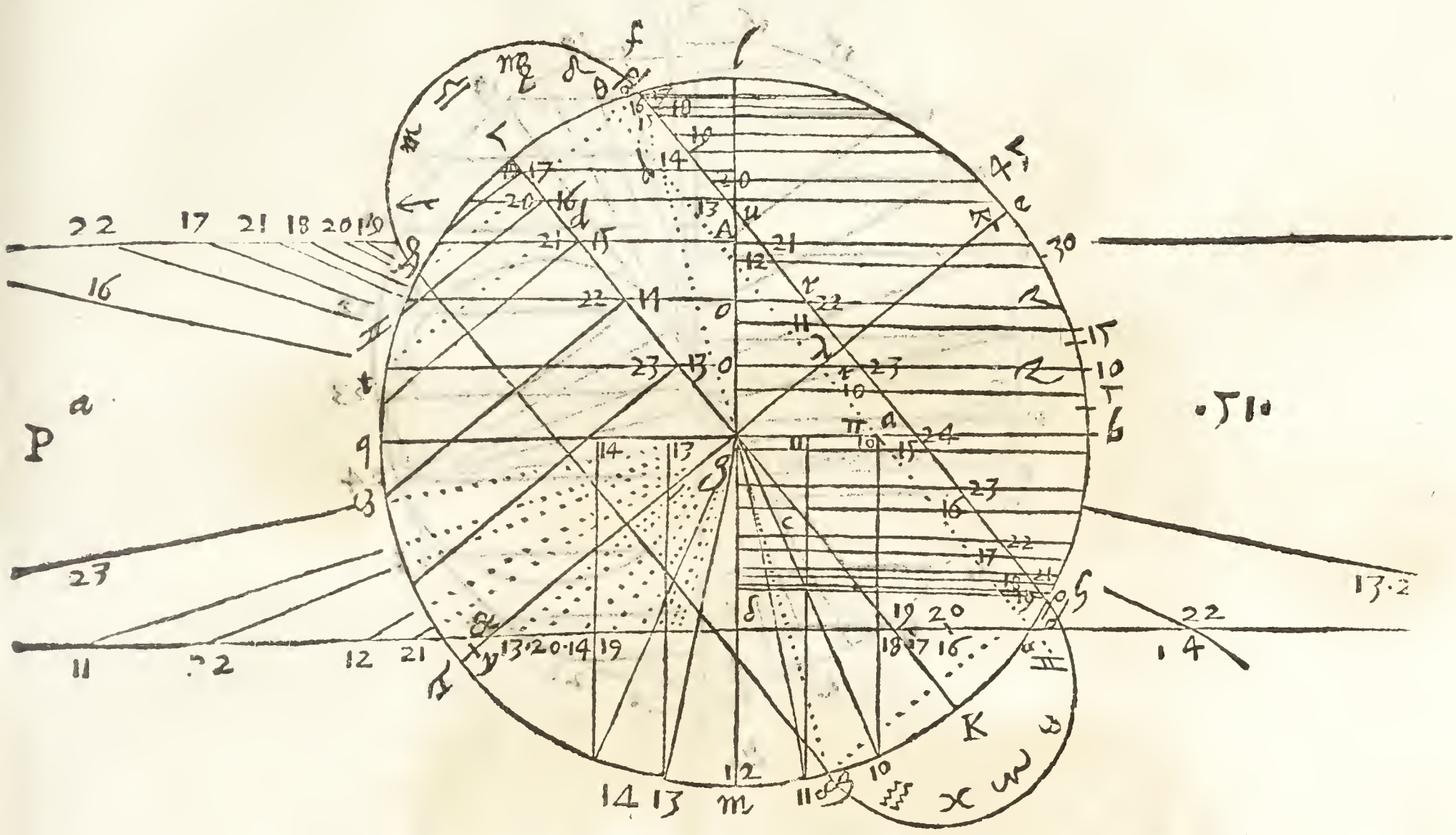
Propter vmbras autem horarum tropici capricorni, notabimus gnomonẽ econtrario à puncto. g. ad punctum. A. in verticali ſupra orizontem; & à puncto. A. orizontali paralellam ducemus, ad quam vſq; per mundi centrum ab extremis in circunferentia terminatis paralellarum, ſub orizonte, totidem rectę lineę ducentur, quę vmbras horarum quęſitarum definient, in ſecunda iam dicta paralella ſupra orizontem ducta. Hac ratione ad horologia orizontalia conficienda, neceſſaria parata erunt. Prętęrea in circunferentia meridiani, inter vtranq; diametrum tropicorum, ſupra infraq;, principia ſignorum zodiaci notare oportebit, mediante eorum declinatione; aut aliquo ſuperiorũ modorum, à quibus ſignorum principijs occultę lineę per centrum ducendę erunt ad lineam vmbrarum vſq;, quę ſignorum principia, in linea meridiana orizontali, aut meridiana murali oſtendent, cum dictę lineę occultę, vſq; ad paralellam axi orizontis ductę fuerint, quantum murus patitur, tantum paralella à centro diſtante.

Prętęr ſupradicta omnia, interdum cogitandum erit iam dictum meridianum noſtrum uices orizontis ſubire, tum cognoſcendę ſolaris amplitudinis gratia in quolibet zodiaci ſigno: tum eidem amplitudini cognoſcendę, cum egreditur in extremis inſtantibus horarum ab orizonte, quare ab horarũ punctis in diametro orizontis ſignatis, totidem paralellę occultę producendę erũt verticali. l. m. vſq; ad circunferentiam circuli. q. l. b. m. & in circunferentia, horę ſuarum paralellarum notandę, à quibus punctis vſq; ad centrum. g. totidem lineę ducentur, quę erũt ſemidiametri, quarum ſingulę cum ſemidiametro. g. m. in mundi centro, angulum ſolaris amplitudinis deſignabunt, eo tempore, quo hora illa orietur.

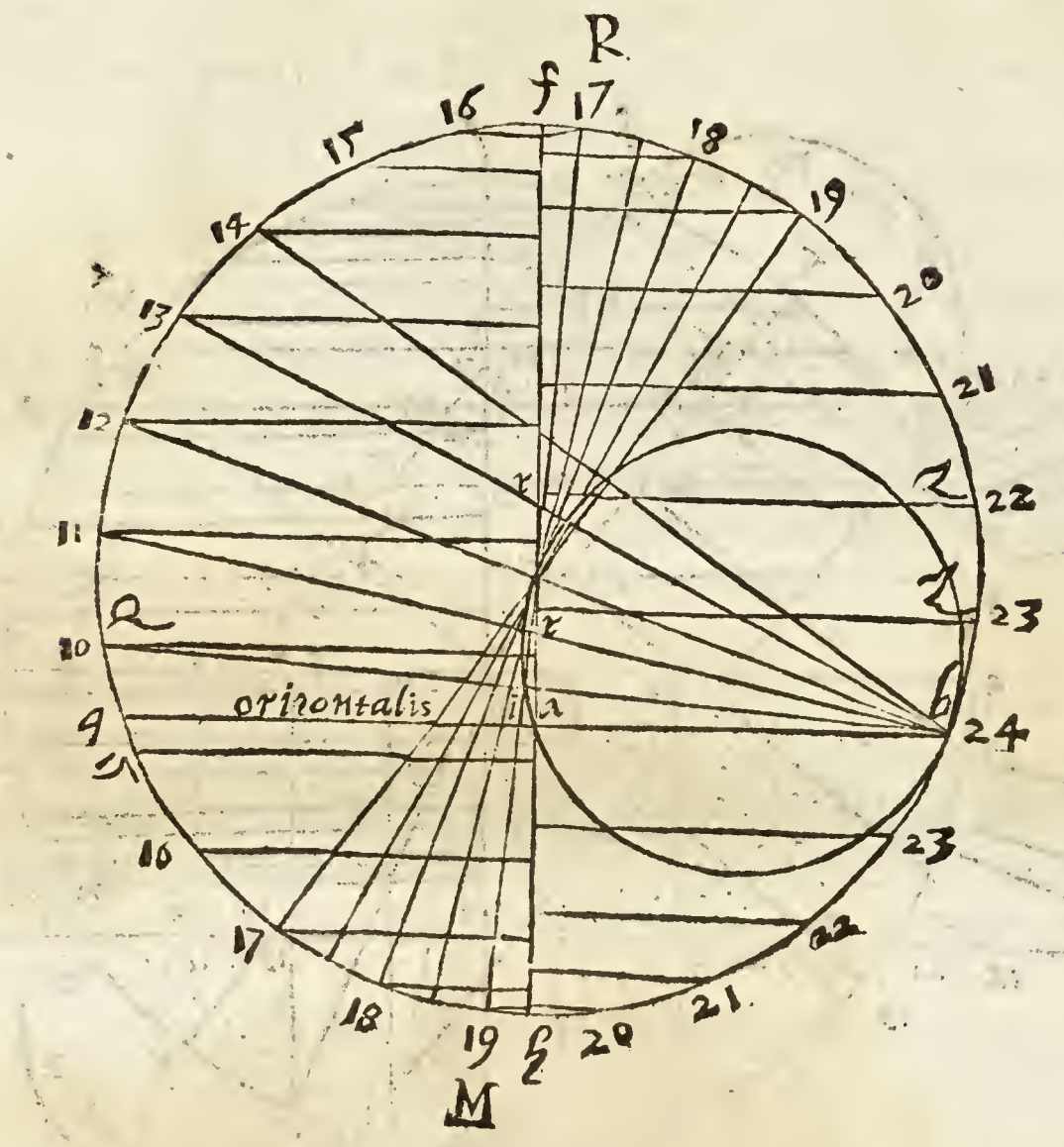
Idem circulus. q. l. b. m. ut plurimum uices azimut ſubit, idq; horis ſingulis, cum paralellę orizontali, horis reſpondentes, aliud nihil ſint, quam cões ſectiones ipſorum almicantarat & azimut, in quibus ſol reperitur illa hora, ut ẽt amplitudines vmbrarum in linea ducta à puncto. ♂. paralella orizonti cões ſectiones ſunt ipſius azimut ſolis cum plano horologij, quarum communiũ ſectionum, quoniam plurimę longa ſuperficię indigebunt, rectè fiet, ſi prius ſu-

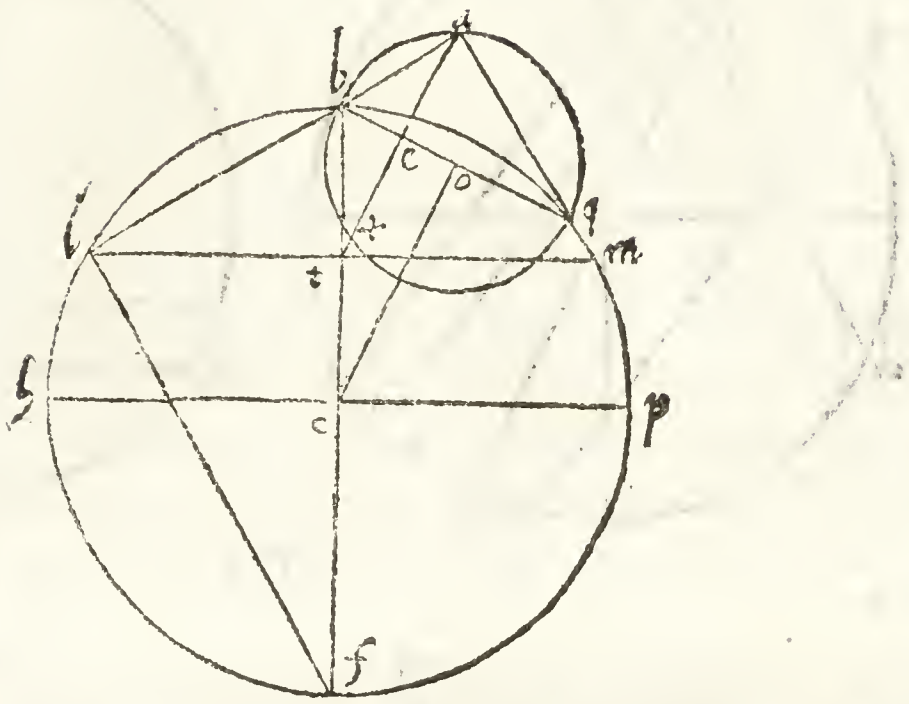
perficies

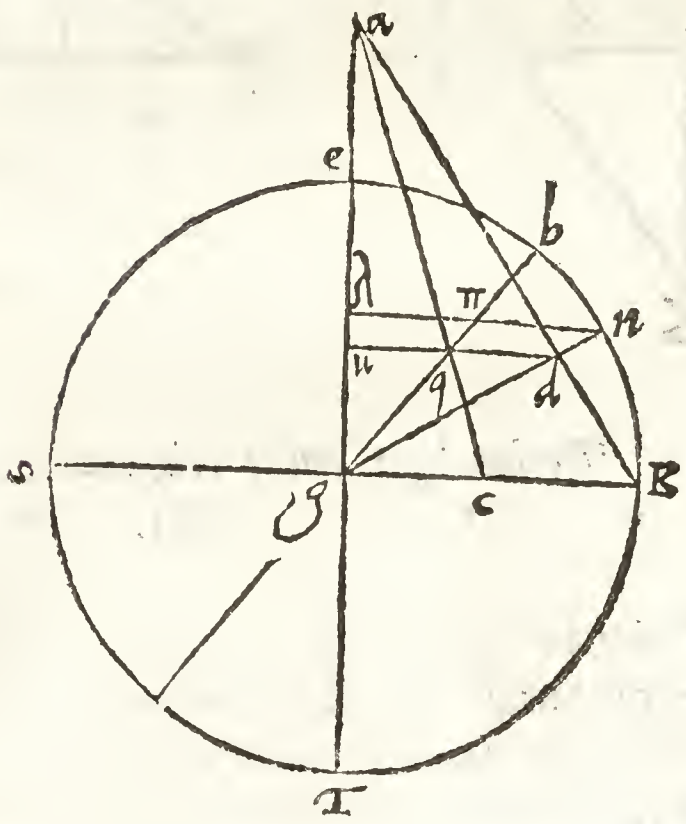
perficies præparetur. Hic circulus. q. l. b. m. cum ab antiquis Analematis nomen sortitus fuerit, per placet ut à nobis etiam Analema nominetur.

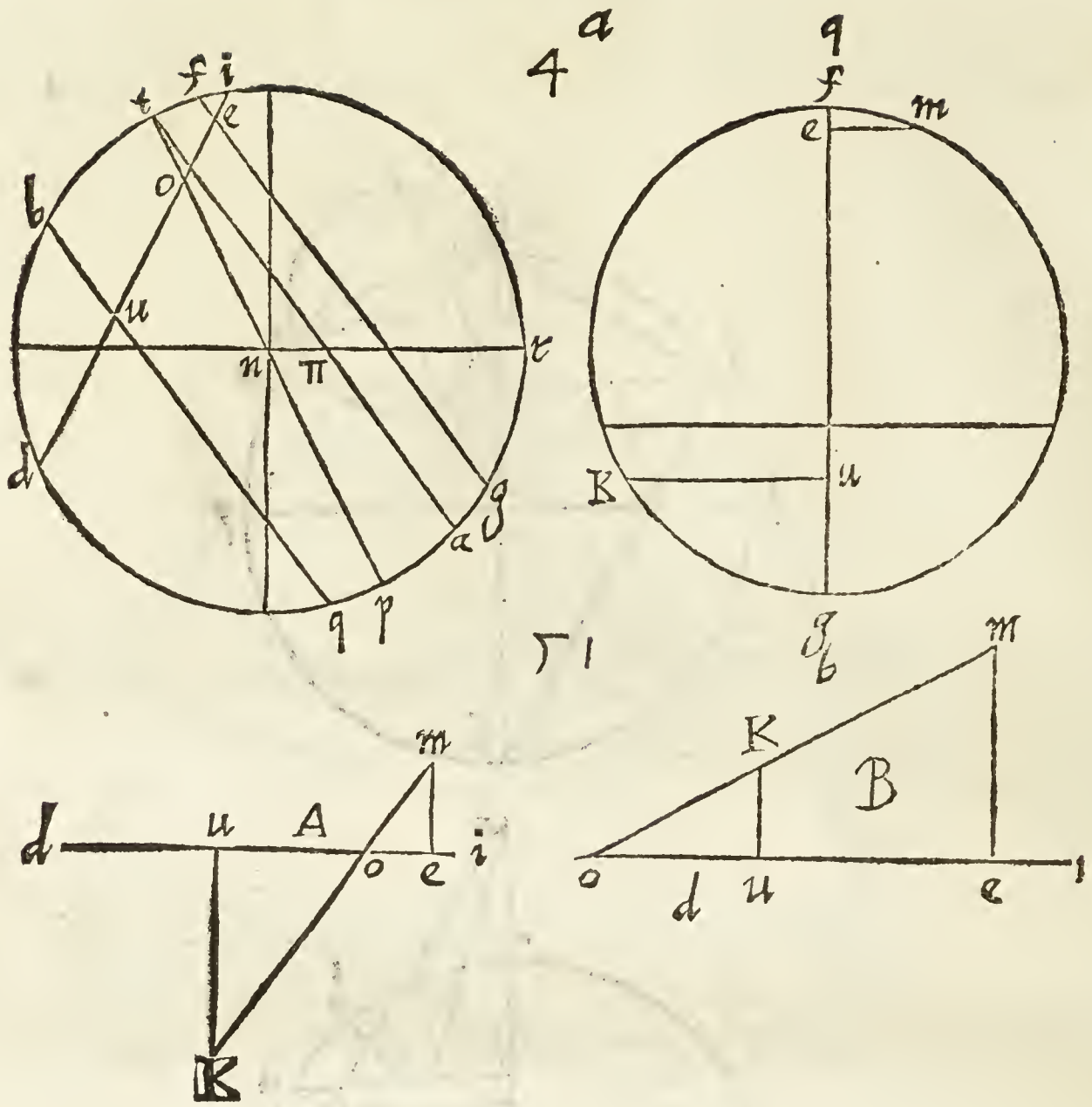


2 a


R
f
15
16
17.
18
19
20
21
22
23
24
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
orizontalis
M


d
b
c
o
q
l
t
m
s
p
c
f


a
e
b
n
π
u
q
d
s
B
c
ϑ
T



De horologio Italico orizontali. Cap. LII.

Vpientes igitur italicum orizontale horologium formare, ex pręparato iam Analemate, lineam vnam ex ijs quæ paralellę sunt orizonti sumemus, exempli gratia, eam quę est. 22. horę tropici cancri, quę ante iam vocata fuit. o. z. & seperatim super eam semicirculum describemus. Aduertendum tamen semper est, semicirculum hunc supra paralellã formari, ab axi orizontis, & à circunferentia Analematis, (iam pro azimut solis sumpti) terminatam. Quo facto eam partem lineę. o. z. (quam terminat axis orizontis & tropici diameter) sumemus, quę nunc vocetur. o. r. & ab extremo. o. diametri. o. z. (in semicirculo iam formato) applicabimus, protractam indeterminatè, protrahendo quoq;. z. o. diametrũ ex parte ipsius. z. donec. o. n. ęqualis sit umbrę sumptę in linea vmbrarum Analematis, inchoando à puncto. f. vsq; ad punctũ. 22. horę propositę: ducemus deinde in

de in ſemicirculo lineã. Z.r. ad quam à puncto.n. ducemus paralellam.n.v. vel formando ſemicirculum ſupra.o.n. & producendo.o. t. vſq; ad eius girum in puncto.V. protrahendo poſtea.n.V. Quare angulus.o.z.r. æqualis erit angulo, ea hora, à ſolis azimut formato cum verticali: & r. z. æqualis erit paralellæ illius horæ in tropico iam ductæ, nominata hactenus.r.z. quando quidem. o.r. meridiani, cum r.z. tropici, angulum rectum conſtituunt ex. 19. vndecimi Eucli. definitioneq;; & o.z. azimut, tertium eſt latus, aut baſis trianguli orthogoni, qui in almicantarat ſolis illo puncto inuenitur, cui ſimilis eſt triãgulus.o. n. V. mente conceptus in plano horologij, cuius. o.n. eam portionẽ ſignificat communis ſectionis azimut cum plano horologij, quæ à pede gnomonis & à puncto horæ definitur, ſeu melius à ſolis radio, quo loco planum horologij ferit, & n. V. eam portionem communis ſectionis verticalis cum plano horologij quam pes gnomonis, & extremum vnius perpendicularis ipſi verticali in plano extenſę determinat, quæ incipit à puncto horæ deſignatæ per.o.V.

Facilimum autem erit probare prædictum triangulum.o.n.V. in plano horologij ſimilem eſſe triangulo.o.z.r. in almicantarat cum o.n. paralella ſit.o.z. ex 16. vndecimi Eucli. & n.V. paralella.r.z. ex ſexta eiuſdem, quare ex eiuſdem. 10. angulus.o.n.V. æqualis erit angulo.o.z.r. tum angulus. V. rectus eſt, vt angulus r. ex quo cætera neceſſario conſequuntur.

Iam cognitis tribus his lineis per omnes horas tropici cancri, eaſdem præparare neceſſe eſt ob tropicum capricorni, & ob eas etiam horas æquatoris, quarum hiemali tropico deſtituti ſumus.

Hoc itaq; facto, noſtri horologij planum orizontale ſumemus in quo lineæ horariæ ducendæ ſunt, & in eo binas perpendiculares inuicem ducemus quarum commune punctum in medio plani ſit, & in extremo vnius, ſcribemus orientis nomen, in altero eiuſdem, occidentis, quæ quidem linea erit inſtar communis ſectionis plani horologij cum circulo verticali, & vocabitur verticalis; in qua ſumemus lineas.n.V. altera verò linea, erit inſtar meridianæ orizontalis, ſeu ut melius dicam (quamuis minus latiuè) horologialis.

Sic ſumptum ante nos planum, ita conſtituetur, vt pars orientalis ſiniſtram teneat, dexterã occidentalis occupet; in ea autẽ extremitate meridianæ q̃ vergit ad nos, ſeptẽtrionem, in altera meridiem, vel auſtrum ſcribemus, quarum duarum linearum interſecationis punctum, ſitus erit, quo figendus eſt gnomõ perpẽdiculariter plano horologij ductis iam lineis horarijs, qui tantum eminebit plano, quantum longitudo.g.ſ. aut g.A. Analematis requirit.

Deſcribẽdarum autem linearum horariarum, hic erit modus, imprimis horas pomeridianas ſumemus veluti, gratia. 22. horę, eius lineam.n.V. cancri ſumemus quam referemus in lineam verticalem horologij, à centro orientalẽ

partem

partem versus, & ab extremo. V. huiusce distantiæ occultam perpendicularē verticali ducemus, versus horologij australem partem, quā ita producemus, vt o. V. dicti cancri existit, punctumq; apparens notabimus, signaturum horā vigesimam secundā cum sol in tropico cancri reperietur, quod ipsum gratia 22. horæ tropici capricorni faciendum erit, ducta tamen perpendiculari occulta versus horologij septentrionalem partem: tum verò duobus his punctis media recta linea apparenti coniunctis, illius horæ toto anno lineam horariam duxerimus, gnomoni proposito accommodatam. Idem de reliquis lineis agendum erit, quandiu in tropico hiemali horæ superfuerint. Rectè autem factum esse, si perpendiculares occultę. 22. horæ ex parte orientali horologij ductæ fuerint, facilè est deprehendere. Tunc enim sol ad occidentem reperitur, ex quo necessariò vmbra centri mundi ad orientē vergit, quod in diuiso tropico quamprimum cognoscetur, qua scilicet in parte orientis aut occidentis sol reperiatur, in arcubus diurnis tropicorum; mediante diametro. f. h. quæ linea est meridiana: ita vt perpendiculares occultæ. o. V. horarum pomeridianarum, ex parte orientali horologij ducantur, ante meridianæ vero ex parte occidentali. Cur autem perpendicularis. o. V. occulta. 22. horæ cancri, ad partem australem horologij ducenda sit, & quæ est capricorni ad septentrionalem, causa est hæc, quod vmbra semper à lumine in oppositam partem fundatur, & cum hora 22. tropici æstiui in parte septentrionali à circulo verticali sit sol; & dum per tropicum capricorni voluitur ea hora, meridionalis est, iccirco in oppositas partes lineæ ducendæ sunt, illis quibus eo tempore sol reperitur, qui quidem situs solis, quod ad hanc australitatem vel septentrionalitatem pertinet, in Analemate, meridiani loco sumpto, mediante verticali facilimè cognosci potest, vniuersa enim pūcta horarum in diametro. f. h. tropici cancri quę in medietate septētrionali ipsius meridiani fuerint, septentrionalia erunt, reliqua verò australia: cum circuli verticalis, cuius. l. g. m. est etiam diameter munus sit septentrionem ab austro respectu orizontis distinguere, & quamuis in figura Analematis meridiani, puncta horarum arcus diurni tropici hiemalis, sint in eadē tropici æstiui diametro, nihilominus in parte sub orizontali sunt tanquam æquali æqualiterq; sita respectu verticalis, & orizontalis, velut propria diametri hiemalis pars supra orizontalem iam dictam. Quod à me factū est, ne tanta esset linearum permixtio, cum tamen eiusmodi puncta horarum hiemalium consideranda sint proprijs in locis supra orizontalem, idq; dum cognoscere volumus qua in parte verè sint, quod ad septentrionem, vel austrum spectat

Inuenta cum fuerint puncta omnia horarum tropici hiemalis, voluerimusque nanciscī quo puncta reliqua horarum tropici ęstiui coniūgamus ad horā vsq; duodecimam, pari ratione æquatore vtemur, qua sumus ante tropicis usi,

aut

aut compendiosiore hac via. In Analemate eam portionem lineæ umbrarum sumemus, quæ intra verticalem iacet hoc est inter punctum, & diametrum æquatoris, quam distantiam in meridianam lineam horologij transferemus, à centro septentrionem versus, à cuius distantiæ termino (quæ semper punctū est commune lineæ horariæ horæ decimęoctauę cum meridiana) ducemus ꝑpendicularem meridianæ, hæc erit communis sectio ęquatoris cum plano horologij, quam æquinoctialem appellabimus, quo facto deducemus circinum quantum distantia in lineis vmbrarum postulat, à puncto .s. ad umbram vsq; à radio æquatoris terminatam, ea hora qua in tropico hiemali nō reperitur amplius, fixoq; altero circini crure in centro horologij, altero in æquinoctiali occidentem versus, punctum notabimus, per quod ducta linea ad punctum vsq; eiusdem horę in tropico cancri, erit horaria linea quęsita. Aut si breuiori alia via eiusmodi punctum inuenire voluerimus, ducta æquinoctiali, punctum commune intuebimur illi & lineę horariæ post meridianæ, adeo à 18. hora distans, vt quęsita ab eodem distare reperitur, & ita signabimus punctum vnum ex parte occidentali horologij, qui erit punctus quæsitus. Huius autem rei rationem, cum manifesta sit, reddere necesse non est. Linea horaria. 12. horę semper verticali paralella ducetur, à puncto. 12. horæ tropici ęstiui, cuius ratio per se patet, cum considerem us circuli horarij polos illa hora in meridiano esse, reuolutis iam. 180. gradibus à sui motus principio, ex quo communis sectio dicti circuli cum plano horologij, meridiano ex 19. vndecimi Eucli. ꝑpendicularis erit, cum horarius etiā meridiano perpendicularis sit ex. 20. primi Theodosij, quare iam dicta communis sectio paralella verticali orizontali quaq; erit ex 6. vndecimi prædicti.

Varijs autem modis lineæ horariæ. 11. 10. & 9. horæ duci possunt, quarum puncta solummodo habemus in tropico ęstiuo, erit autem vnus hic.

Sumpto aut concepto circulo Analemate, orizontis loco, sumpto etiam angulo amplitudinis ortus solaris tali hora, applicatoq; in centro horologij ipsi verticali ex australi parte, si a puncto horæ tropici æstiui paralellam inde terminatam duxerimus, illi quæ cum verticali angulum amplitudinis describit, erit paralella hæc linea horaria quæsita. Idipsum. 13. 14. & 15. horę gratia fieri posset cæterarumq; horarum quarū hiemalis tropicus destituitur, angulo amplitudinis in parte septentrionali ad verticalem horologij applicato.

Ratio autem hæc est, cum enim sol oritur tali hora (exempli gratia. 11.) illo puncto in communi sectione orizontis, & circuli horarij illius horæ. 11. reperitur: quę orizonti quoq; & azimut communis est, quęq; per centrum corporis solaris fertur, communi etiam dicto azimut & circulo horario prędictę horę 11. cui communi sectioni paralella est communis sectio circuli horarii cum plano horologij, ex 16. vndecimi Eucli. quę communis sectio, est hora-

ria.

ria linea. 11. pro exemplo ſumpta: quare etiam communis ſectio plani horologij cum azimut ſolis tali puncto, paralella eſt communi lineę orizontis in eodem azimut, ex prędicta. 16. vndecimi, quare ex 9. eiuſdem, linea horaria, quæ communis eſt ſectio plani horologij cum circulo horario, paralella erit communi ſectioni eiuſdem plani cum azimut ſolis tali hora.

Hæc vero communis ſectio plani cum azimut, cum verticali horologij angulum ęqualem deſcribit, illi, qui a communi ſectione orizontis cum azimut, & verticali orizontali formatur ex 10. vndecimi prædicti, quare opus noſtrũ recta ratione perficitur.

Idipſum autem breuiſſima alia via is præſtabit, qui à puncto horę (exempli cauſa 11.) tropici ęſtiui, occidentalem partem horologij verſus, lineam duxerit, quæ concurrat cum hora. 23. ęquinoctialis, & alteram lineam ſimili modo à puncto. 10. horę tropici, quę cõcurrat cum. 22. ęquinoctialis, tertiam quoq; per 9. horam, quę cum 20. æquinoctialis concurrat, ex quo iam conſequuti erimus quod cupiebamus.

Quòd rectiſsimè ſanè fieri, ſi velimus intelligere, imprimis circuli horarij ſitus in puncto occaſus ſolis mente concipiendus eſt, qui circulus, polum ſeptentrionalem habebit in noſtro zenit, & oppoſitum in nadir.

Quare circulo hoc in huiuſmodi ſitu poſito, communem eius ſectionem cũ ęquatore cogitare oportet, hunc autem circulum collocando in ſitu 23. horę, eius poli in giro paralelli loci, per 15. gradus diſtabunt à prioribus locis, ſeptẽtrionalis quidem orientem verſus, auſtralis verò verſus occidentem.

Communis autem ſectio circuli horarij cum ęquatore in tali ſitu, iam à prio ri communi ſectione orizontali. 15. gradus receſſerit, quæ ſecunda communis ſectio, cum ea quæ meridiano & ęquatori communis eſt, binos angulos inter ſe oppoſitos comprehendet, ſingulos graduum. 75. cuius pars quę inter cẽtrum mundi, & planum horologij eſt, vmbra erit centri mundi. 23. horæ ęquinoctialis.

Iam verò cogitemus circulum hunc horarium, cum horam. 12. deſcribit, certè manifeſtum eum polũ qui prius auſtralis erat in nadir ipſius zenit, ſeptẽtrionalem tunc futurum in eodem zenit, alterum verò in nadir: cuius circuli communis ſectio cum ęquinoctiali eadem: vt prius erit. Nunc circulum hũc in ſitu. 11. horę cogitemus, procul dubio ex ſupradictis cauſis ęquatorem ſecabit, in eadem prędicta communi ſectione per interuallum. 15. graduum, inter unam alteramq; ſectionem: quare prędicta communis ſectio. 11. horę redierit ad punctum plani horologij in ſitu. 23. horę ęquinoctialis.

Igitur ſi prędictus punctus. 23. horę ęquinoctialis in plano horologij eſt in circulo horario, dum punctus. 11. horę in eodem plano, ſemper eſt in dicto iã circulo horario, cum omnium duorum planorum communis ſectio linea recta ſit

ćte ſit ex 3. vndecimi Eucli. neceſſario itaq; cõſequetur lineam horariam. 11. horæ in ſuã rectitudinem 23. æquatoris recipere, idem de 10. cæterisq; dico.

Antiqui, alia vtebantur via inueniendorum punctorum horarum eiuſmodi in aliquo alio non tropico paralello, ita vt ab huiuſmodi punctis, ad pũcta tropici æſtiui, lineę horariæ duci poſſent, ſed mihi diſplicet, tum quod prolixa nimiũ ſit, tum quod bina illa puncta quæ ſitum lineæ horariæ oſtendunt, proxima inter ſe plus ſatis exiſtant, quod facile oculos fallere poteſt.

Orontius alium adfert modum hoc idem præſtandi, mediante ſua linea. H. N. qui nihil omnino ad rem facit, vt etiam falſum eſt ipſius punctum. O. (extremum umbræ rectæ meridianæ hiemalis) punctum ſemper eſſe interſecationis meridianæ cum linea. 20. horæ: quod nullibi accidit præterquam in paralello latitudinis graduum. 49. vt etiam prętermittamus, quod lineam horariam. 13. horę appellet. 12. à vigeſimatertia cum ſit. 11.

Horarum communiũ lineę quam citiſſime duci in eiuſmodi horologio poterunt, hac uia.

Ducta enim ęquinoctiali ſumendum eſt punctum in meridiana auſtrum verſus, adeo diſtans à pede gnomonis, ut punctus cõis axi mundi & lineę umbrarum diſtare à puncto. ♪. reperitur; quod vocabitur. ☉. à quo, ductę lineę rectę per puncta communia ęquatoris, & lineis horarijs italicis erunt horarię lineę communes, quinq; videlicet mane, & quinq; veſperi, ſextę autem horę tum matutinę, tum veſpertinę gratia, paralellam verticali horologij per punctum ☉. ducere oportet, quintę autem matutinę, & ſeptimę veſpertinę horę cauſa ſeptima matutina & quinta veſpertina producendę erunt, & intentum conſequuti erimus.

Cuius effectionis ratio, tam eſt manifeſta, vt in ea declaranda, operam conſumere neceſſe non ſit, neq; enim tyronibus ſcribere me profiteor.

Ad hęc zodiaci ſignotum principia facile in meridiana notare poterimus ſi in linea vmbrarum à puncto. ♪. diſtantiam ſumpſerimus vnius cuiuſque ſigni ab eius radio monſtratam, qui per centrum mundi fertur, hanc referentes in meridianam horologij, ab eius cẽtro ſeptentrionem verſus.

Sex quoq; domus cœleſtes rationales, hoc modo diſtingui poterunt, ducta paralella meridianę, à puncto communi ęquinoctiali, & lineę horarię. 14. horę, quę ſignificet cuſpidem. 12. domus, altera paralella eidem ducta à puncto. 16. horę ęquinoctialis, cuſpidem habebimus undecimę, meridiana cuſpis ſemper eſt decimę, tum aliam paralellam per punctum. 20. horę ęquinoctialis ſi duxerimus, cuſpidem nonę domus habebimus, per punctum autem 22. cuſpidẽ. 8. Atque hoc intellectu difficile non eſt, cum ex 16. undecimi Eucli. unaquęque prędictarum paralellarum, paralella ſit communi ſectioni circulorum domorum; meridianę uidelicet orizontali: & cum ſingulę binę horę, 30. ęqua-

roris gradus requirant, manifestum erit vnamquamq; ipsarum paralellarum communem sectionem esse plani horologij cum circulo cuspidis eiusmodi.

Alia etiam via id ipsum speculari poterimus. Cogitemus totidem rectas lineas iam ductas esse, quot paralellas, a puncto supremo gnomonis tamen, ad puncta vsque prædictarum horarum æquinoctialium. Ex quo apertum erit, harum vnamquamque futuram in sui cuspidis circulo: at vnusquisque eiusmodi circulus, planum horologij per paralellam meridianæ orizontali secat, ex. 16. prædicta, quare communium harum sectionum vnaquæque, meridianæ horologiali paralella erit, ex. 9. vndecimi: at prædictæ paralellæ, tales iam ductæ fuerunt prædictæ meridianæ, igitur erunt quesitæ.

Pariter affero optimum fore si spacia domorum, colore aliquo lucido inficiantur, idque ne superficies horologij tam multis lineis impediatur. Notandum hoc loco est quoties in Analemate accidet, esse portionem aliquam paralellæ orizonti quæ interponitur inter verticalem, & diametrum tropici o.r. scilicet quæ magnitudine ferè toti paralellę æquetur: ne eam in suo semicirculo locare difficile sit, hortor prius sumat quis paralellam eiusmodi horę in tropico diuiso. z. r. scilicet quam in suo semicirculo collocet, & a puncto. z. inchoet, tum ducat lineam. o. r. quę. o. r. ęqualis erit ex supradictis rationibus, illi quę est in Analematę.

At cum mihi sepius acciderit diuersimode speculari modum collocandi puncti communis, radio solari (qui per mundi centrum fertur) & plano horologij, aliquid hoc loco mihi dicendum videtur ea de re, quamuis non sim nescius, aliquid me prędictorum repetiturum.

In primis cogitare cepi videre me planum orizontalis horologij sub orizonte per distantiam propositi gnomonis, mente concipiens communem sectionem azimut cum dicto plano, cuius pars est linea. n. o. sumpta in linea vmbrarum, quę in horologio, ea distãtia est, quę interiacet inter centrum, & punctum horæ, quod commune quidem est solis radio per centrum mundi lato, & plano horologij. Punctum enim supremum gnomonis, centrum mundi significat, à quo horę puncto, cogito perpendicularem occultam communi sectioni verticalis cum plano horologij hęc perpendicularis paralella semper erit lineę. o. r. Analemętis meridiani ex. 6. vndecimi Euclidis, linea vero. o. n. pars communis sectionis plani cum azimut, paralella est communi sectioni azimut cum almicantarat, ipsi videlicet. o. z. ex. 16. vndecimi prędicti, quare ex. 10. eiusdem, anguli intercepti inter has inuicem paralellas, inuicem quoq; ęquales erunt, at vnaquęque perpendicularium circulo verticali angulum rectum comprehendit, altera quidem cum linea verticali horologij, altera cum paralella tropici, quę communis est sectio tropici, & almicantarat: iam hactenus habebimus binos triangulos rectangulos, ac similes, quorum vnus

qui

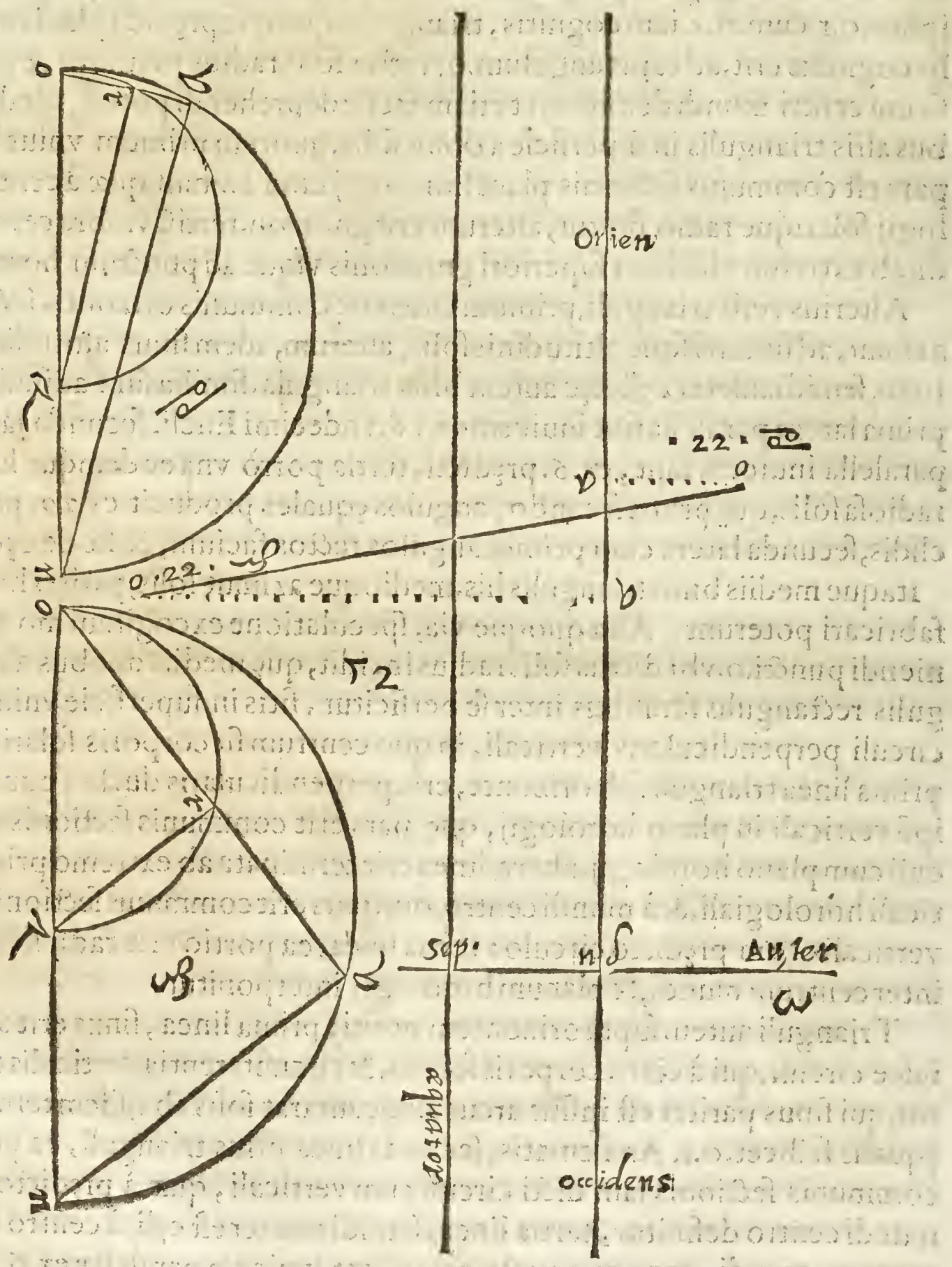
qui eſt in almicantarat, totus iam cognitus eſt per.o.z:o.r. in Analemate & r. z. in tropico, alterius vero in plano orizontali ſiti, cognita eſt vmbra lineę, in Analemate terminata à.ſ. & radio per centrum mundi cadente, cui reliqua duo latera in triangulo proportionando, via iam oſtenſa, ad proportionem ipſius.o.r.cum.o.z.iam cognitis, triangulus quoque prędicti plani orizontalis cognitus erit, ad cuius angulum.o; rectus ſolis radius pertingit, è cœlo per ſitum centri mundi demiſſus, vt etiam facilè deprehendi poteſt, mediis duobus aliis triangulis in ſuperficie azimut ſolis, quorum primum vnius latus, ea pars eſt communis ſectionis plani horologij cum azimut quæ à centro horologij ſolariq́ue radio finitur, alterum erit gnomon, tertiũ vmbra centri mundi, ab extremo videlicet ſuperiori gnomonis vſque ad punctum horæ.

Alterius verò trianguli, primum latus erit communis orizontis ſectio cum azimut, ad ſinum vſque altitudinis ſolis, alterum, idem ſinus altitudinis, tertium, ſemidiameter cęli, hęc autem bina triangula, ſimilia ſunt adinuicem, cũ prima latera paralella ſint inuicem ex. 16. vndecimi Eucli. ſecunda latera etiã paralella inuicem ſunt, ex. 6. prędicti, tertia porrò vna eodemq́ue linea ſunt radioſa ſolis, quę prima ſecando, angulos ęquales producit ex 29. primi Euclidis, ſecunda latera cum primis, angulos rectos faciunt, & ſic de cęteris.

Itaque mediis binis triangulis his, medioque azimut ſolis, pariter horologia fabricari poterunt. Alia quoque via, ſpeculatione excogitaui modum inueniendi puncti.o. vbi dictus ſolis radius incidit, quę mediis duobus aliis triangulis rectangulis ſimilibus inter ſe perficitur, ſitis in ſuperficie vnius magni circuli perpendicularis verticali, in quo centrum ſit corporis ſolaris, quare prima linea trianguli ſub orizonte, erit perpendicularis ducta a puncto horę ipſi verticali in plano horologij, quę, pars erit communis ſectionis dicti circuli cum plano horologij, altera, linea erit terminata ab extremo primę in vertical horologiali, & à mundi centro, quę, pars erit communis ſectionis circuli verticalis cum prędicto circulo: tertia linea, ea portio erit radij ſolaris, quę inter centrum mundi, & planum horologij interponitur.

Trianguli autem ſupra orizontem poſiti, prima linea, ſinus erit arcus huiuſce circuli, qui à cẽtro corporis ſolaris, & circunferentia verticalis terminatur, qui ſinus pariter eſt ipſius arcus almicantarat ſolis ab ijſdem terminatus, ęqualis ſcilicet. o.r. Analematis, ſecunda linea iſtius trianguli, ea portio eſt communis ſectionis iam dicti circuli cum verticali, quæ à prędicto ſinu, & mundi centro definitur, tertia linea, ſemidiameter eſt cęli, à centro ſolari ad centrum mundi, ecce quo pacto primę ſunt inuicem paralellæ ex. 6. vndecimi, anguli vero a primis, & ſecundis intercepti, recti ſunt, ſecundarum vero, & tertiarum anguli quoque æquales, ſunt enim oppoſiti, quare hi triangulí ſimiles inter ſe ſunt. Minima multa, libens ſilentio prętereo, ne viris mediocriter

criter eruditis nauſeam potius moueam, quam pariam voluptatem. Mihi præ cipua quęque probare ſat eſt.



De horologio italico murali. Cap. LIII.

DEscribere si quis cupiat italicum horologium in muro perpendiculari orizonti, id hac ratione perficiet. Imprimis respectus muri ad meridianum, & verticalem, aliquo dictorum modorũ inueniendus erit, & primo, tanquam exemplum, constituamus orizõtem amplitudinis nostri Analematis à muro secari, vt in subscripta figura. ω. secat, posita. c. o. communi sectione orizõtis cum meridiano, & d. o. a. dicti orizontis cum verticali, & c. b. muri cum prædicto orizonte. Murus autem. c. b. inter orientem, & meridiem vergat, inuẽtis iam angulis. c. o. x. & i. o. x. descriptis à gnomone. o. x. in mundi centro cum meridiano & verticali. Constituamus primum nos inuenire velle punctum vnius horæ à sole factę, dum in quarta orientali septentrionali, & in tropico cancri reperitur. Tabulam igitur ex ligno solido sumamus apprimè dolatam & planam septem octouè pedum longitudinis, latitudinis verò, quantę fieri poterit, hanc vocabimus. B. V. Q. T. in cuius longitudinis medio, aut circiter, lineam ducemus. O. X. per tabulæ latitudinem, ita vt. o. x. nostri gnomonis magnitudini sit æqualis, aut ipsius dimidio, aut tertiæ, quartæue parti, prout melius visum fuerit, ipsumque punctum. o. (significans gnomonis summitatem) alteri. B. V. ipsius tabulæ accedat, ad mensuram dimidij pedis, plus minusue, iuxta quod necessitas exiget, hoc enim praxis ipsa docebit, Ipsum autem punctum. o. centrum sit dimidij circuli, nostro Analemati æqualis, cuius diameter, paralella sit longitudini tabulę, & lineę. o. x. à puncto. x. perpendicularem ducemus, quę orizontalem significabit muri, tum applicabimus in puncto. o. lineę. o. x. angulum. c. o. x. æqualem angulo orizontis. ω. & angulum. i. o. x. alteri, ex altera parte, auxilio arcuum correspondentium circunferentię. Itaque o. c. lineam meridianam vocabimus, & o. i. verticalem, quarum vnamquamq; iubeo indefinitè produci, aut eatenus, dum intersecet orizontalem & girum portionis iam factę, quod sufficiet. Hoc facto iubeo adeundum Analema, in quo paralella orizontis sumatur quęsitæ horæ. o. z. videlicet, quam metiemur in verticali. o. i. à puncto. o. vocabimusque. o. a. super quam semicirculum describemus externa ex parte trianguli. c. o. i. (si enim punctum vnius horę a sole effectę dum est in quarta orientali meridionali quęreremus, semicirculus intra triangulum formandus esset) postea redeamus ad Analema & lineam. o. i. propositę horæ sumemus, aut in tropico cancri paralellam horę videlicet. z. r; dico verò in vno, alterue, quia censeo sumendum alteram duarum linearũ quæ breuior socia fuerit, quamuis vtraque in prędicto semicirculo ad angu-

lum

lum rectum cadat. Iam cum ſumpſerimus lineam.o.r. Analematis, collocanda erit in prædicto ſemicirculo, inchoando à puncto.a.& vocabitur.a.d. ſi autem tropici lineam.z.r. ſumpſerimus, erit collocanda in ſemicirculo, inchoando à puncto.o.& vocabitur.o.d. Deinde à puncto.o.per punctum.d. lineã ad orizontalem vſq; muralem.c.b. ducemus, quę vocabitur.o.d.b. ex quo habebimus quam primum diſtantiam.c.b. orizontalis, quæ diſtantia, erit interpoſita inter communem ſectionem azimut horę, & meridianam; ita punctum horæ in perpendiculari ſub orizontali erit, ducta à puncto.b. Nunc inuenien dum eſt quantę longitudinis a puncto. b. vſque ad punctum horę eſſe debeat hęc linea, quod hac ratione conſequemur, diducemus circinum quantum.o. à ſemicirculi diameter requirit, ſcilicet.o.z. Analematis, cuius altero crure in puncto.o.extremo gnomonis fixo, altero in puncto.ſ. ſecabimus lineam. o.d. b. ita vt o.ſ. æqualis ſit.o.a.aut.o.z. Quo per acto, in quamcunque voluerimus partem, perpendicularem à puncto. ſ. erigemus ipſi. o. b; æqualem tamen ſinui altitudinis ſolis in Analemate ſumpti, cui ſinui.g.o. verticalis in Analemate ſemper æqualis eſt, ſit hæc.n.ſ. quam vt breui conſequamur, diducemus circinum quantum poſtulat.g.o.& altero crure in puncto.ſ. firmato, altero girũ medietatis circuli ſecabimus (qui ad hoc ante omnia factus fuit) in puncto.n. Tum a puncto.o.per punctum.n. linea indefinita ducatur, ad quam a puncto b. duci iubeo paralellam ad.ſ.n. perpendicularem ſcilicet.o.b.& vocetur.b.t. quæ illa hora, erit muri azimutalis, inter punctum.b.& punctum horæ interiecta. Ducendo poſtea in muro, a puncto.b. perpendicularem ſub orizontali. b.c. protractam adeo, vt b.t; exactum ſitum illa moſtrabit extremitatis vmbrę gnomonis tali hora, quę ſuo numero ſignabitur, & charactere cancri.

Iam ſi in eiuſmodi muro, linea.o.r. Analematis vt dictum eſt, eſſet in quarta.l.g.q.& non in l.g.b. ſemicirculus deſcribendus eſſet intra triangulum.c.o. i. horarum antemeridianarum gratia, illarum videlicet, quę in tropico eſſent in dimidio.f.q.h. Quod ſi in eodem muro horæ eſſent pomeridianę, dimidij videlicet.f.b.h. tropici, ſemicirculus, ſupra lineam.o.c. meridianã extra triangulum formãdus eſſet, in quo linea.o.r. collocaretur a puncto.o.& linea.r. z. a puncto.a. quod quam diligentiſsimè notandum eſt. Quæ verò tropici cancri cauſa in eiuſmodi muro dixi, ea ipſa aſſero tropici capricorni, & cuiuſuis alterius paralelli, ad horas tamen italicas ſimpliciter, hi duo tropici ſufficiunt, additis ijs quæ a me dicenda ſunt, de horis matutinis q̃ deſunt in tropico Capricorni. Alias tñ ob cãs cuiuslibet horæ, tria pũcta inueniri iubeo, bina tropicorum tertium æquatoris. In muris occidentalibus meridianis ijdem penitus ſeruantur modi, tametſi meridiana & verticalis ſitum reſpectu gnomonis cõmutẽt, quę enim antea erat ad dexteram, iam ad leuam reperitur, & econtra, quare ſemicirculus horę occidentalis ſeptentrionalis perpetuo ſuper ver-

ticalem

ticalem & extra triangulum deſcribetur: at verò ſemicirculus horæ occidentalis meridianę, ſupra verticalem quidem, ſed intra triangulum, horę verò meridianę orientalis ſuper meridianam, extra triangulum intra quam collocabitur. o. r. a puncto. o. extremo gnomonis & r. z. à puncto. a. Quod ſi ſemicirculus intra triangulum deſignandus erit, non minus ſuper meridianam quam ſuper verticalem fundari poterit, at ſi ſuper meridianam fundabitur, perpetuo applicãda erit linea. o. r. à pũcto. o. extremo gnomonis, & linea. r. z. a pũcto. a.

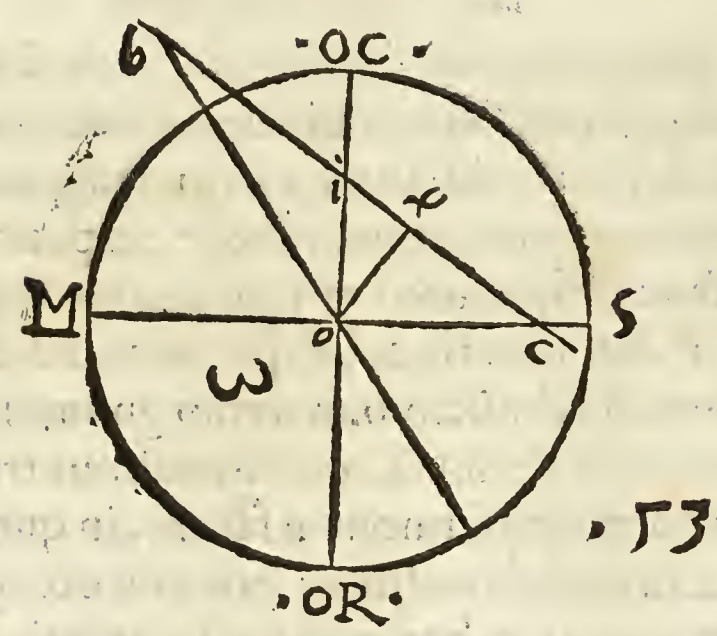
Cum vero hactenus de muris meridionalibus tractatum fuerit, non erit ab re de ſeptentrionalibus ſermonem facere, in quorum gratiam eadem prę ſtanda erunt, quæ in meridionalibus, hoc vno excepto, quod ſeptentrionalium orientalium murorum, horarumque ſeptentrionalium cauſa, ſemicirculum intra triangulum ſupra verticalem fundabimus, in quo lineam. o. r. à puncto. a. collocabimus, & lineam. r. z. à puncto. o. aut ſi prædictum ſemicirculum ſuper meridianam fundauerimus, collocabimus. o. r. à puncto. o. & r. z. à puncto. a. Ad horas autem meridianas orientales, ſemicirculum fundabimus ſuper verticalem extra triangulum, in quo lineam. o. r. à puncto. a. & r. z. à puncto. o. conſtituemus. Porrò ob muros ſeptentrionales occidentales, horaſque ſeptentrionales, ſemicirculum intra triangulum ſuper verticalem fundare oportebit, collocata. o. r. à puncto. a. & r. z. à puncto. o. aut ſuper meridianam intra triangulum, conſtituta. o. r. à puncto. o. & r. z. a puncto. a. in eo.

Gratia verò horarum occidentalium meridianarum, ſemicirculum ſuper verticalem extra triangulum deſcribemus, collocata. o. r. a puncto. a. & r. z. a puncto. o.

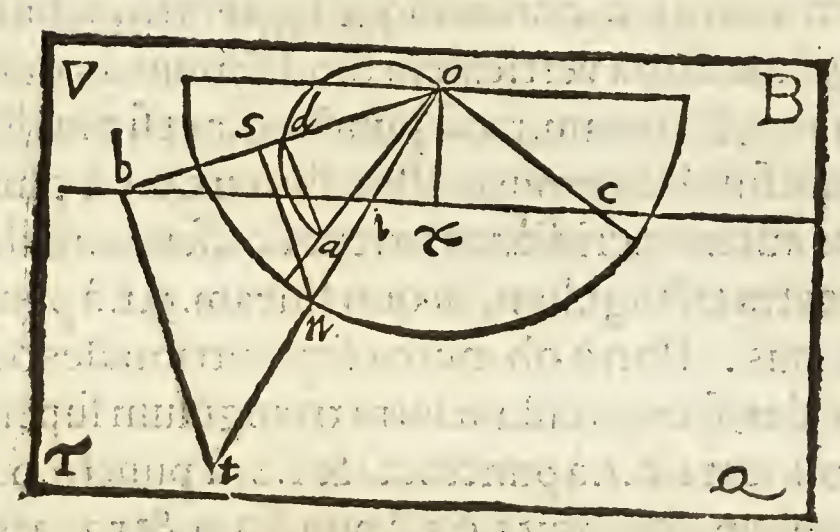
Super eiuſmodi muro, pręter cętera iam dicta, ſignari facile poterit azimut ventorum, mediãte circulo. ω. orizontali, iuxta ventos diuiſo, ad quos azimutalibus orizontalibus ductis, apparebit quo loco orizontalẽ muralem.

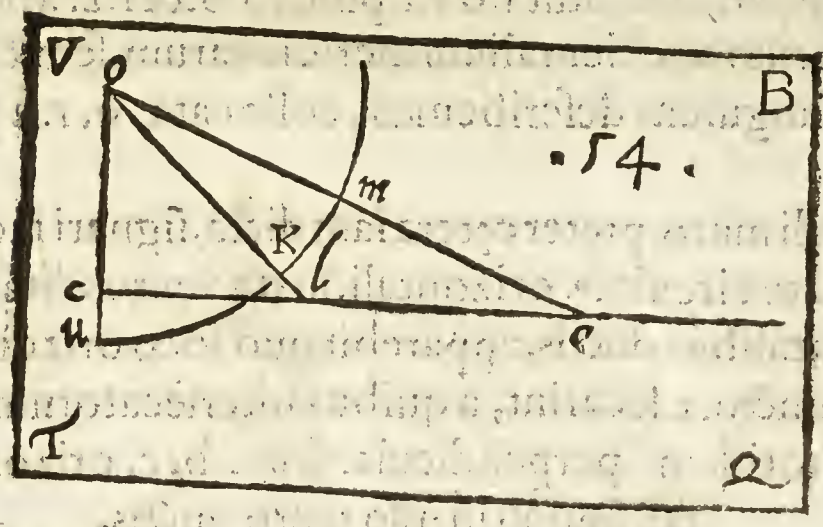
b. c. a puncto. x. ſecarint, a quibus interſecatorum punctis,
totidem perpendicularibus. b. c. orizontali murali in ipſo muro ductis,
habebimus intentum,

De



.53.





.54.

De lineis horarijs muralibus abſque tropico hyemali, & de principijs ſignorum, de cuſpidibus domorum de horologijs italicis meridionalibus, & verticalibus. Cap. LIIII.

INuentis iam ſitibus punctorum horarum vtriuſque tropici, quò lineæ horariæ duci poſsint, earum horarum quæ non ſunt in tropico hiemali, in muris orientalibus puncta inuenire neceſſe eſt, earundem horarum, in linea orizontali muri, ſicq; adeundum Analema pro orizonte ſumptum, ſumendiq́ue in centro. g. anguli amplitudinis prædictarum horarum, vt ſuperius fuere præparati: qui applicati verti-

cali.

cali.o.i.in tabula.B.T.extra triangulum.o.i.c.gratia horárum,quæ duodecimam antecedunt, autintra eundem,earum horarum causa, quæ duodecimã subsequuntur. Ea verò linea,quæ prædictum amplitudinis angulum comprehendet, orizontalem. c. b. in puncto horæ ortus solaris secabit: qui erit quæsitus,& punctum.i.in dicta.c. b. horæ.12. semper punctum erit, iunctis deinde punctis earundem horarum per lineas rectas, horarias lineas italicas eiusmodi horarum nacti erimus.

Verum cum ego horter(si fieri possit)vt bina horologia designentur,alterum in muro orientali matutini temporis causa, alterum in muro occidentali,vespertini gratia,qui in sola meridiana linea inuicem communicent,vt iam necesse non sit situs horarum postmeridianarum tropici æstiui in orientalibus inuenire, neque item in occidentalibus ante meridianas tropici hyemalis,quæ in eiusmodi eleuatione poli sunt. 17.18.19. quarum, puncta respondentia tropicorum punctis,in muro orientali,tropici hyemalis, in occidentali,æstiui,in meridiana inuenienda erunt, supra infraue orizontalem muri, infra,siquidem murus meridionalis fuerit,supra,si septentrionalis, id hac ratione perficietur.

Exempli gratia inuestigandus sit punctus. 17. horę in muro orientali meridionali,in linea meridiana,sumenda est linea.o.c.meridiana orizõtalis in proposita tabula,transferendaq; in extremum tabulæ.V.T. vitandę confusionis linearum gratia, & producenda ad punctum vsque.u.ita vt.u.o.æqualis sit semidiametro nostri Analematis,post modum a pũcto.c.ipsius.o.c. duci iubeo lineam.c.e.indefinitè ad angulos rectos cum prędicta.o.c.& circum punctũ.o. describatur arcus.u.r. circuli æqualis nostro Analemati, tũ adibimus prædictum Analema,& sumemus arcum.q.r.ipsius,loco.17.horæ,quem transferemus in portionem vltimò descriptam,incipiendo a puncto.u.hæc verò sit.u.m.& a centro.o.per punctum.m.ducemus.o.m.e. vsque ad.c.e. quare punctum.e; erit.17. horę in meridiana muri, mensurata deinde in prædicta muri meridiana distantia.c.e.sub orizontali, quamprimum habebimus punctum.17.horę quod mediante vna linea recta coniunctum cum puncto.17.horę tropici æstiui in muris occidentalibus,aut tropici hyemalis in orientalibus,necessariam partem.linęę horarię.17.horę habebimus. Quod si murus septentrionalis fuerit,dictam distantiam.c.e.in meridiana murali mensurabimus super orizontalem,reliqua vt dictum est perficientur. Sed si super eodem muro,eidem gnomoni,lineas horarias cõmunes sumere voluerimus, iubeo in portione.u.r.vltimò descripta, signari punctum.K.tantum ab.u.distans,quantum in Analemate polus.e.supra punctum.b.orizontale eleuari reperitur,ducaturq; linea.o.k.vsque ad lineam.c.e.in puncto.l.tum in meridiana muri sumatur,(in meridianis quidem muris supra orizontalem, in sep-

ptentrionalibus verò infra) distantia. c.l. & à puncto. l. in muro iuxta singula puncta horarum æquatoris, lineę rectę ducantur vsque ad situm hyperboles æstiuę, quę appareant inter vtranque hyperbolem, alio colore infectę quam sint lineę italicæ. Verum quoniam quinta matutina & 7. vespertina in situ æquatoris supra murum notatę non erunt, idcirco vice puncti æquatoris, ducemus lineam a puncto. l. per punctum decimę horę italicę iam inuentum in orizontali super murum orientalem. At in muro occidentali, punctum. 7. horæ in orizontali inueniemus, vtemurque calculo. 10. horę matutinę eadem prorsus ratione, amplitudo enim. 7. horę vespertinæ in occidente semp ęqualis est amplitudini quintę matutinæ in oriente. Porrò linea æquinoctialis muri, per omnia puncta in æquatore horarum inuentarum fertur.

At siquis principia signorum zodiaci, omnia in meridiana notare voluerit, ea inuenire poterit, ostensa a me via inueniendarum horarum meridianarum, exemplo. 17. horę. Amplius si interualla cœlestium rationalium domorũ distinguere voluerimus, occulta linea super murum oriẽtalem ducetur a puncto communi orizontali & meridianæ per punctum. 16. horæ ęquinoctialis, quod seruiet cuspidis loco vndecimæ domus, alteram item lineam a prędicto puncto orizontali meridiano per punctum. 14. horę, eritque tanquam cuspis duodecimę domus. At in muro occidentali, gratia cuspidis octauę domus, lineam ducemus a puncto orizontali meridiano per punctum. 22. horę æquinoctialis, gratia cuspidis nonę domus, a prædicto puncto lineam ducemus per punctum æquinoctialem. 20. horæ, domum autem vndecimam & octauam, flauo lucidissimo colore inficiemus, solum vt ab alijs domibus hæ distingui possint, sicque omnia perfecta erunt.

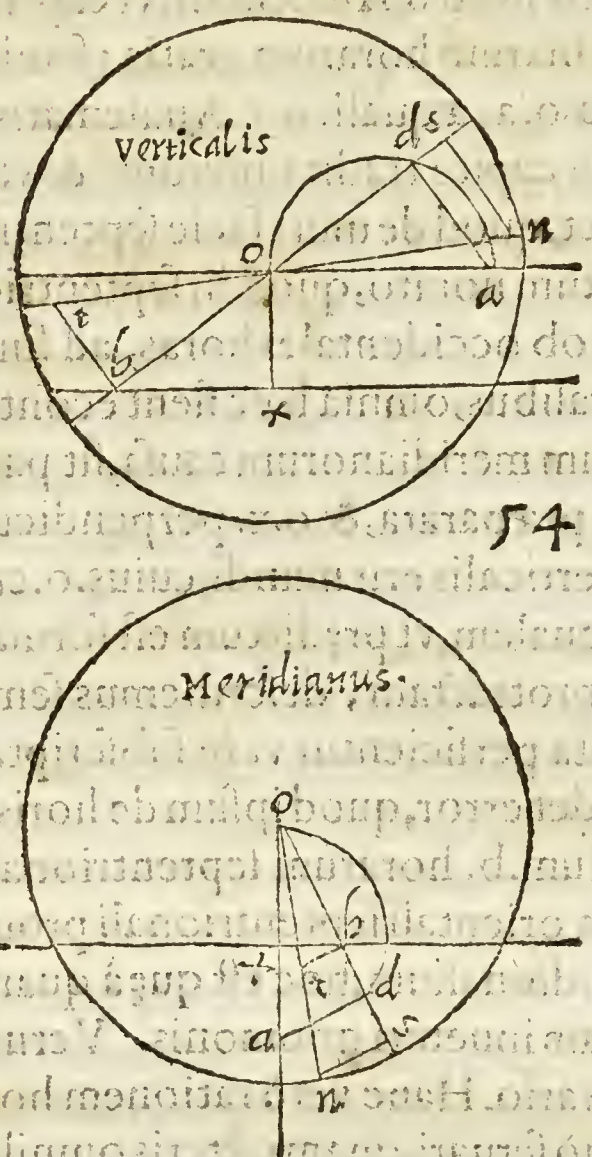
Egimus hactenus de horologijs orizontalibus, & muralibus a meridiano, & verticali declinantibus, tanquam de ijs quorum frequentior erit vsus, raro enim contingit offerri occasionem fabricandorum verticalium, & meridianorum, hoc est australium, septentrionalium, orientalium, & occidentalium, neque ego in hanc vsque diem murum aliquem inueni qui non aliquantulum a binis dictis circulis declinet: tamen ne à quopiam, in hoc nostro volumine eiusmodi effectio (quæ re ipsa seu substantia eadem est cum ea de qua scripsi capite. 53.) desideretur, exponam breuiter eius modum, exorsus ab horologijs verticalibus, subiecto exemplo, faciei muri perfectè ad septentrionem vergentis.

Sit igitur in dolatis. à nobis parata tabula linea orizontalis muralis. x. b; & x. o. gnomonis longitudo, prædictę lineę, perpendicularis, a cuius extremitate. o, ducatur linea. o. a. paralella. x. b. quæ. o. a. orizontalis verticalis mundi erit, supposito. o. eius centro, & muro paralello verticali, ab eodem distante iuxta quantitatem. o. x; circa centrum verò. o. circunferentia describatur circuli,

culi,amplitudine æqualis noſtro Analemati,vt capite.53.dictum eſt. Tum ſu per lineam.o.a. veſpertinarum horarum gratia: ſemicirculus deſcribatur ad dexteram,o.d.a.ſumpta.o.a. æquali. o.z.Analematis: cætera ita progredian tur omnino, vt prędicto capite tradita fuerunt, & vt in ſubſcripta figura ob 22.horam italicam patet,quod de muri facie ſeptentrionali dico,id ipſum de auſtrali aſſero, hoc tantum notato,quod in ſeptentrionalibus ſemicirculi ad dexteram deſcribentur ob occidentales horas, ad ſiniſtram verò ob orientales,ſed in faciebus auſtralibus,omnia hæc fient econtrario.

At verò horologiorum meridianorum cauſa,ſit pariter ducta linea.x.b.ori zontalis muri in tabula præparata,& o.x. perpendicularis ipſi, longitudo ſit gnomonis,quare.o.x.verticalis erit mundi,cuius.o.cum ſit cętrum, circa qđ, circulum Analemati æqualem,vt prędictum eſt formabimus,& ſuper lineam. o.x. qua libuerit parte protractam, deſcribemus ſemicirculum.o.d.a. vt iam dictum fuit: reliquas ſi ita perficientur vt in ſubſcripta figura gratia.22. horæ monſtratur,nullus accidet error,quod ipſum de horis orientalibus dico.
Notando ſemper punctum.b. horarum ſeptentrionalium in muris orientalibus,qui ſcilicet a quarta orientali ſeptentrionali proueniteſſe ad leuam gnomonis,& horarum meridionalium,hoc eſt quę à quarta orientali meridionali proueniunt,ad dextram inueniri gnomonis. Verum in muris occidentalibus,omnia fiunt e contrario. Hanc verò rationem horologiorum italicorum à me inuentam,perpetuò ſeruari,quam cæteris omnibus, tum a me excogitatis,tum ab aliis traditis,meliorem eſſe cenſeo. Semel enim formato Analemate, inuento a nobis modo, perpetuò & quamprimum ſitus puncti horę in muro inuenietur, tribus tantummodo menſuris ex Analemate ſumptis mediantibus,ſcilicet.o.z:o.r:aut.r.z.tropici,& o.g.

Neque hic ſilentio inuoluendum exiſtimo(quod à multis iam annis obſeruaui) amitti,vel potius breuiores fieri longas gnomonis vmbras,cum ſol admodum obliquè parietem vel aliud quodlibet planum ſuo luſtrat lumine. Neque eſt quod aliquis hac de re admirationem capiat, cum neceſſario accidat, vt vmbra corporis opaci lucido minoris procedat aut pyramidaliter producatur.



Theoria aliquorum prædictorum.

Cap. LV.

Vm multa à nobis hactenus tradita fuerint, rectè me facturum arbitratus sum, si quieti mentium consulens, aliqua copiosius tractauero, quæ ad effectiones duobus præcedentibus capitibus traditas, facere videbuntur. atque præcipuè circa eas, quarum non tam cito ratio sese prodit. Cur itaque velim semicirculum discribi, cuius diameter æqualis sit paralellæ horę, idq; super verticalem aut meridianam orizontalem in tabula signatam si queras. Idcirco facio, vt angulus azimut solis talis horæ cum verticali, aut meridiano inueniri possit, vt in proposito exemplo cap. 53. gratia horę orientalis septentrionalis tropici æstiui notandæ in muro orientali meridionali, semicirculum fundauimus super lineam. o. i. extra triangulum diametri. o. a. æqualis. o. z. paralellę horę in Analemate, quare. o. z. tanquam semidiametrum almicantarat solis concipio, & communis sectionis almicantarat cum azimut dimidium. quę. o. z. basis est

trianguli

trianguli orthogoni,cuius duo latera sunt.o.r.Analematis & r.z.tropici vt.ca pite.52.dictum est, & cum angulus acutus ipsius trianguli inter.r.z.tropici & o.z.interceptus æqualis sit angulo azimut cum verticali in proposito exemplo ex.29. primi Eucli. & hic opposito, ex.15.eiusdem.igitur acutus dictus, æqualis erit huic opposito vltimo dicto,vt facilè patere potest in exẽplo subscriptæ figuræ orizontalis,in qua linea.d.a.sit verticalis.o. c. meridiana.b.c. muralis.z.o.b.azimutalis, punctum. z. vbi cadit sinus altitudinis solis, a quo ducta perpendicularis.z.r.meridianę,hęc.z.r.ęqualis erit paralellæ tropici ex 34.primi Eucli.cum ex 6.vndecimi sit illi paralella,& sinus prędictus,paralel lus communi sectioni superficiei,in qua sunt hę duæ lineæ,cum meridiano,& o.r.æqualis illi almicantarat,& meridiani ex prędicta.29.cum hę duę.o.r.sunt inuicem paralellæ ex 16.vndecimi,& verticalis meridiana,paulo antedictæ, vbi apertè cernitur angulum.z.o.d.æqualem esse angulo.o.z.r.& angulum. b.o.i. æqualem angulo sibi opposito.z.o.d. ex prędadductis, quare & angulo o.z.r.ęqualis erit. Ex quo etiam manifesta patet ratio,cur in tali casu, semicirculus extra triangulum formandus sit,hęc mihi indicasse sat est.Patet item cur linea.o.r.Analematis,in semicirculo collocanda sit,nunc a puncto.a.nũc à puncto.o.nunc extra,nũc intra triangulum,quod a situ prouenit vario.c.b. lineę orizontalis muralis, respectu binorum diametrorum pręcipuorum orizontis, diuersoque situ solis, respectu duorum pręcipuorum circulorum nostri hemisphęrii, figura orizontali subscriptę simili formata, suo loco collocatis omnibus. Ope itaque eiusmodi linearum orizontalium,in cognitionem venimus distantię.c.b.hoc est quantum azimutalis horę, a meridiana murali distet,& ab.o.b.azimutali orizontali.

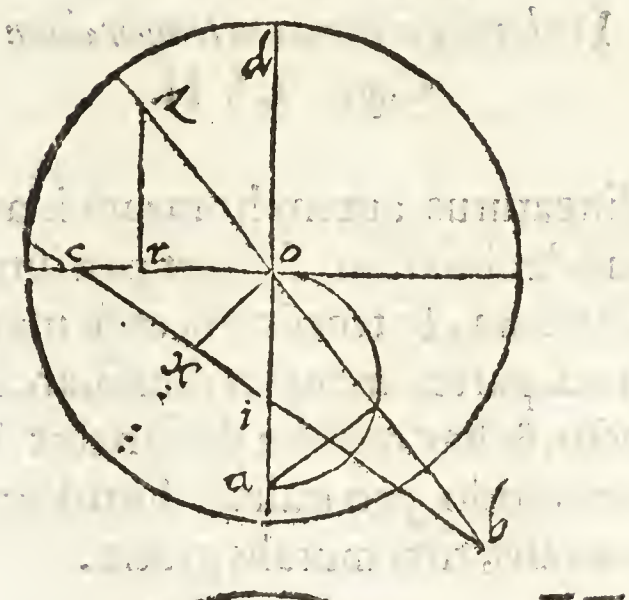
Quod autem inueniendæ quantitatis azimutalis lineę gratia facio, cuilibet facilè erit comprehendere,qui subscriptum solis azimut tali hora cõsiderauerit, suppositio sole in puncto.g. & sinu altitudinis eius. z. g; æquali.o.g. Analematis,& o.z.huiusce circuli æquali. o. z. ipsius Analematis, nobis cognitis.cumq; iam cognita sit.o.g.huius circuli, tanquam semidiameter cœli, quamprimum singulę partes trianguli.o.z.g.istius circuli,venient in cognitionem.porrò inuenta quantitate lineę.o.b.in tabula,ex supradictis rationibus, cognitus cum fuerit angulus.b.o.t.contrapositus angulo.z.o.g.cognito,statim & absq; alio medio quantitatem.b.t. quęsitam cognoscemus: quę.b.t. est muralis azimutalis perpendicularis orizonti ex.19. vndecimi Eucli. & paralella ipsi.z.g.quę sinus est altitudinis,ex 6.eiusdem vndecimi:quare duo trian guli similes sunt adinuicem.Iccirco capite.53.tãtum diduci circinum volui, quantum.o.z.semidiameter almicantarat requirit, ęqualis.o.z. hic subscripti azimut, transferendumq; duxi super.o.d.b. vsque ad punctum. s. vt in nostro hoc azimut cernitur.Iussi deinde à puncto. s. perpendicularem ipsi.o.s.duci,

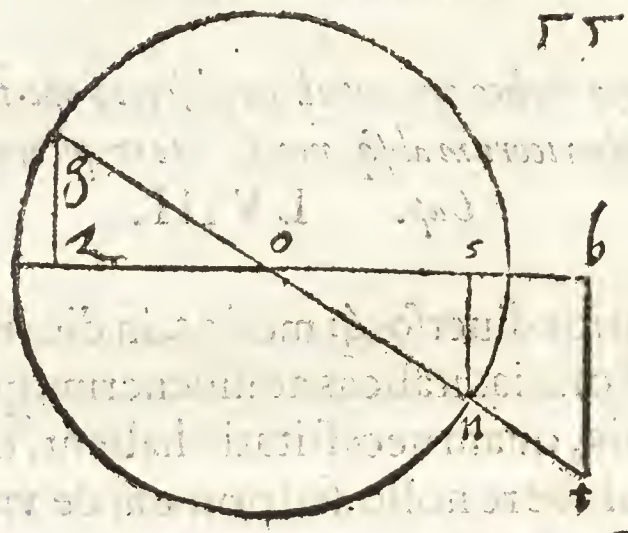
quæ

quæ ſit æqualis ſinui.g.z.iſtius azimut,cui ſit ęqualis.g.o. Analematis, quod eo capite breuitatis cauſa volui eiuſmodi menſura à puncto. ſ. ſecari arcum portionis circuli in tabula diſcriptę æqualem Analemati, vt in hoc azimut ſcienter comprehenditur,punctum. n. venire in circunferentiam ipſius azimut,cum ex quarta primi Eucli.baſis.o.n.ęqualis ſit baſi, o.g. in hoc circulo. Iuſsi deinde lineam. b. t. paralellam.ſ.n.duci vſque ad.o.n. quod quam rectè fiat,ex hoc circulo azimut apertiſsimè intelligitur. Eorum verò quę cap. 54. tradita ſunt,rationes iam per ſe ſatis manifeſtę ſunt.

Inuentis igitur diſtantijs omnibus in linea orizontali ipſius tabulę, inter pedem gnomonis & azimutales, ac cętera puncta ipſarumque azimutalium quantitatibus horisq; meridianis in meridiana, coniungendis cum eiſdem tropicorum, has omnes menſuras notari iubeo in regula lignea,quantum ſat erit longa, quę deferetur ſupra pontem à fabris murarijs extructum, gratia depingendi horologij ex qua,menſurę circino ſumentur,& in muro collocabuntur, quod vel tantillum ingenij habenti, facilimum erit, ducta primum orizontali per medium gnomonis pedem tum meridiana ſuo loco, prout in regula ſignata fuerit,tam in muris ſeptentrionalibus,quam meridionalibus. cum apud omnes reperiatur, (exceptis ijs qui ſunt in eodem meridiano) & prædicti muri omnes meridianum interſecent. Illud interim aduertendum, ſi forte gnomon. o. x. in tabula notatus, pro dimidio eius qui in muro fixus eſt,aut tertia, quartaue parte ſumeretur, ſingulę diſtantiæ regulæ ligneę, eadem anologia ſeu proportione multiplicādę eſſent, dupla tripla, aut quadrupla. Minuta autem pleraque, quæ ſcribere longum eſſet, praxis ipſa docebit.

De





De horologio ab ortu. Cap. LVI.

Tſi cui liberet horologium deſignare horarum ab ortu ſolis incipientium, id nullo negotio pręſtaret, ſuppoſito tropico ita diuiſo, vt horarum ab occaſu gratia diuiſus fuit. tamen notando, tropici lineam (in eo qui eſt occaſus) notatam numero. 23. in hoc qui ortus ſit, notandam numero. 1; lineam vigintiduarum, numero. 2; lineam. 21; numero. 3; atq; ita deinceps: idem in Analemate faciendo; partem verò tropici in occaſu, pro occidentali ſumptum, in ortu ſumemus pro orientali, cętera facilia erunt, bene intellecto horologio italico, à quo in nullo hic differt pręterquam in ſitu linearum, lineis occidentalium horologiorum italicorum in muris orientalibus huius horologij ab hortu ſolis collocatis, in muris autem occidentalibus horologij ab ortu, lineis orientalium italicè horologij. Idipſum dico pro horologijs orizontalibus, commutato dictarum linearum ſitu, vt quę antea dextrę erant, iam ſint ſiniſtrę, & econuerſo.

De

De *horologio horarum temporalium*. Cap. LVII.

DElineaturus autem horarum inæqualium horologium, duodecimarum, scilicet partium diei, denuo formabit Analema, & tropicum, arcu maximæ diei ipsius tropici in 12. partes æquales diuiso, arcu item minimę diei subiecto, & hac ratione designabit Analema, in reliquis seruato modo pro italicis horologijs præscripto, tum orizontalis, tum muralis gratia.

De *horologio italico orizontali ex discretò ope triangulorum sphæricorum absq; necessitate tropicorum*. Cap. LVIII.

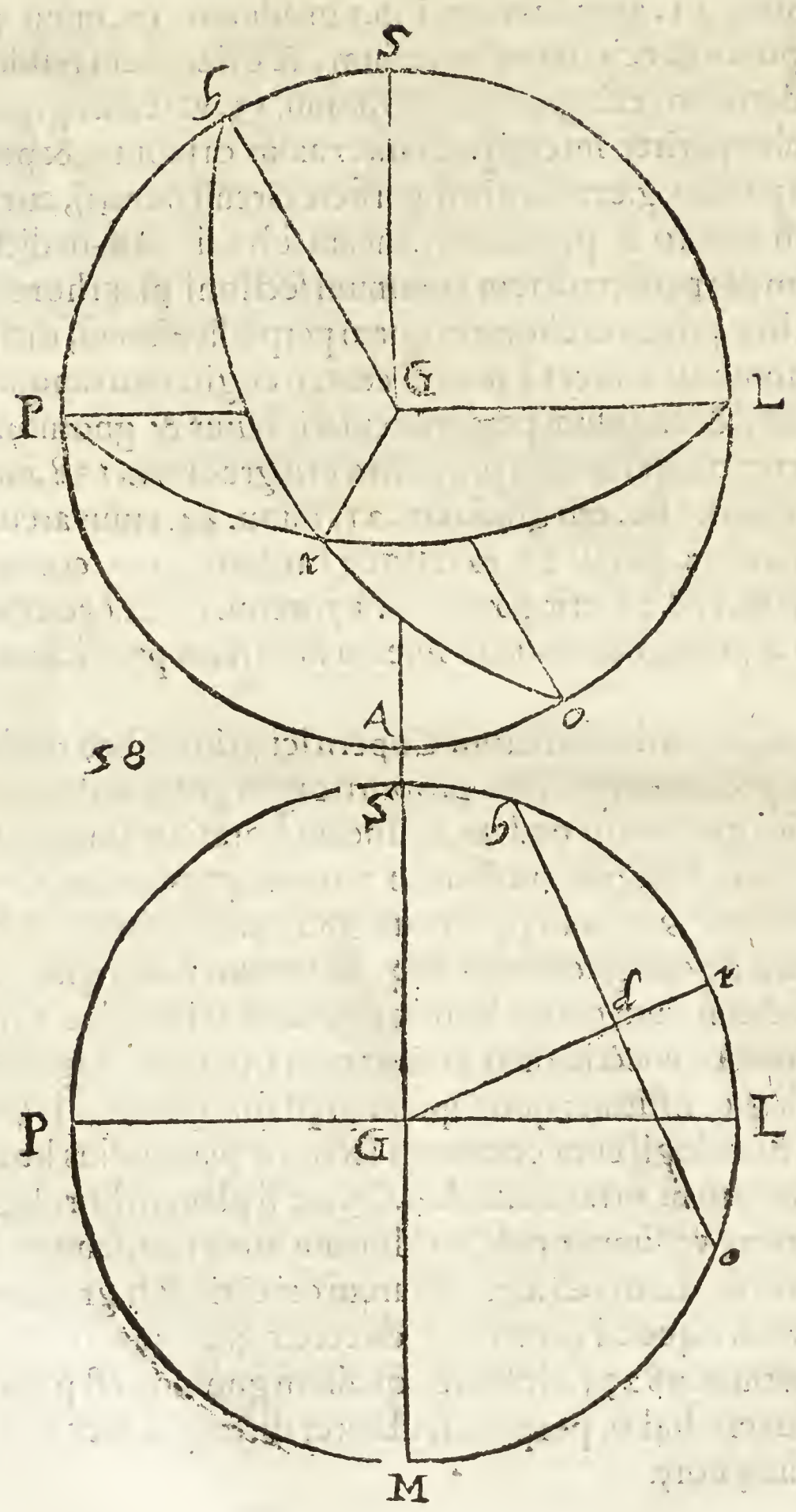
CVm varios diuersosq; modos, in diuersis planis, collocandi lineas horarias italicas adinuenerim, quorum nonnulli plus voluptatis, quam necessitatis habent, currentem calamum adhuc cohibere nolo, sed primum de vno agere, qui numeris in plano orizontali, citra tropicorum necessitatem absoluatur.

In primis planum, non quidem horologij, sed ipsius orizontis. L.A.P.S. mente concipio, in quo. L. punctũ sit ortus. P. occidentis. S. septentrionis. A. austri, æquinoctialis sit. L.t.P. constituamus igitur velle nos inuenire ante omnia, lineam horariam orizontalem. 23. horę sub polo. 44. o. idq; exempli gratia, cogito. itaq; arcum. P.t. æquatoris. 15. graduum. per punctum. t. verò ferri circulum horarium, cuius polus septentrionalis, semper est in paralello loci, atq, hic circulus horarius significetur his literis. h.t.o. cuius communis sectio cum orizonte tali hora sit. o.h. quæ non erit amplius. S. A. communis ipsi circulo horario & meridiano, dum idem erat cum orizonte, hoc est occasus solis tempore: cum prędictus eius polus à zenit recedens, non feratur per circunferentiam verticalis, sed per eam quę est paralelli loci. quare septentrionalis erit à verticali; itaq; communis sectio. h.o. iam non erit in situm. S. A. sed punctum. h. in casu proposito erit inter. S. & P. cuius motus, per arcum orizontalem. S.h. factus fuerit inchoatus ab. S. vsque ad. h. (retrograde intellecto) quęramus igitur. h.P. (vt statim cognoscatur, S.h.) & arcum. h.t. angulum item. P.h.t. qui est angulus interceptus inter circulum horarium. h.t.o. & orizontem. h.P.o. quæ cognita nobis erunt ex. 12. primi Copernici. latus enim. P.t. graduum. 15. iam est cognitum & angulus. h.P.t. æquatoris cum orizonte similiter cognitus, atque ita etiam angulus. h.t.P. tanquam residuũ

duorum

duorum rectorum, remoto angulo.h.P.t.cui æqualis est angulus. h.t.L. cum tam polus orizontis quam circuli horarij in eodem circuli giro sit. Itaque ex 12.primi Copernici, arcus.P.h.erit graduum.84.minutorum.45. & arcus.h.t.graduum.95.minu.11. angulus item.P.h.t.graduum. 10.minu.47. qui est angulus interceptus inter circulum horarium, & orizontem residuum, verò vnius recti, hoc detracto, erit graduum.79.minu.13. vt rectus gradus continet.90.qui angulus pariter intercipitur inter axim orizontis, & perpendicularem ipsi.h.o.in puncto.g.extẽsam in superficie circuli horarij, aut inter gnomonem in mundi centro & prædictam lineam sub orizonte in dicto circulo horario, extensam perpendicularem communi sectioni plani horologij cum circulo horario, lineę videlicet horarię, quam perpẽdicularem, dictę lineę horarię à vertice gnomonis scilicet à mundi centro cogitatam tanquam diametrum vnius circuli, & angulum perpendicularis huius & gnomonis conceptum in circunferentia, qui in casu proposito erit graduum.158.minu.26. & residuum ex gradibus.180. erit graduum. 21. minu.34. cuius arcus. 21. 34. corda erit partium. 22. minu. 27. ex ratione Ptolomei, quę corda gnomon erit: at corda arcus.158.26.erit partium.117. minu.52. & hęc erit distantia perpendicularis à pede gnomonis ad lineam horariam prædictam in plano horologij.

Vt autem necesse non sit tabularum Copernici primo libro traditarum ordinem inuertere, possumus facillimè proportionem gnomonis à prædicta distantia, inter ipsius gnomonis pedem, & lineam horariam inuenire, quæ illa ipsa est quę intra sinum anguli graduum.10.minu.47.partium.18709.& sinum anguli graduum.79.minu.13.partium.98235.continetur, & hęc distantia perpendicularis à pede gnomonis usq; ad lineam horariam, communis est sectio vnius azimut cum plano horologij, cuius azimut; h.o.orizontalis, est axis.quare communis sectio dicti azimut cum orizonte, angulum rectum cum orizontali.h.g.constituit: quod ipsum prędstabit communis sectio istius azimut, & plani horologij cum communi sectione plani ipsius horologij.& alterius azimut, in quo sit orizontalis.h.o.Quare si planum horologij erit.L.M.P.S.in quo ducere vellimus prędictam lineam horariam, sumpto à puncto.S.septentrionis versus.L.arcu.S.t.ęquali arcui orizõtis.P.h.graduum. 84.minu.45.& à puncto.t.vsque ad centrum.g.ducere.t.g. ex qua à centro sumpta portione.g.d.partium.98235.eiusmodi, qualium gnomon est partiũ.18709. & a puncto. d.ducere.h.d.o. perpendiculariter dictæ.g.d.hæc.h.d.o. erit linea horaria prędictę horę.


S
ϛ
P
G
L
x
A
O
58
S
ϛ
P
G
L
M
x
o

De modo finiendi lineas horarias præcedenti capite inuentas. Cap. LIX.

T si dictam lineam habita ratione tropicorum finire voluerimus, hoc modo progrediemur varietatis causa, aggregatum inquam vtriusque maximæ amplitudinis solis in primis sumemus, arcum videlicet orizontalem inter duos tropicos, dati poli, interceptum, qui idem semper erit in circulo horario, quem interdum nominare soleo orizontem mobilem, propterea quod situm, nunquam respectu æquatoris, suorumq; paralellorum, dicti poli, commutet, porrò facillimum est maximam solis amplitudinem inuenire, cum ea orizontalis meridianę portio, quæ inter centrum mundi, & quamlibet diametrum tropicorũ intercipitur æqualis ipsius maximę amplitudinis sinui semper sit, vt quisq; per se clarè potest speculari, quam quidem portionem orizontalem meridianam, cito cognoscere possumus, si cogitauerimus esse basim vnius trianguli rectanguli, cuius reliquorum duorum laterum, alterum est ea pars axis mundi quę centro, & diametro tropici includitur, quæq; etiam pars est æqualis sinui maximæ declinationis solis, & idcirco cognitę: alterum pars est diametri tropici, quę axi mundi, & orizontali intercipitur, queque æqualis est sinui complementi arcus seminocturni, noctis æstiuę, aut semidiurni hyemalis diei, & idcirco cognitę, habita igitur maxima amplitudine, hac vel alia via (multis enim modis haberi potest) quę in casu proposito erit graduum. 33. minu. 37. hac ratione progrediendum erit. Mente concipiemus circulum horarium. t. o. h. in quo communis sectio æquatoris cum ipso sit. t. g. s. & t. a. sit maxima amplitudo septentrionalis, t. u. sit australis, ductęq; sint duę lineę. a. g. e. & u. g. c. quę binorum conorum erunt latera, alterum tropici cancri, alterum capricorni, tum arcus. t. h. æqualis sit arcui orizontis mobilis prædicti, qui ab æquatore, orizontem vsq; in dicto circulo horario figitur, qui arcus. t. h. quam primum ex. 12. primi Copernici cognitus erit, quiq; in proposito exemplo. 23. horę polo. 44. minu. 0. graduum erit. 95. minu. 11. vt superius iam dictum fuit, ducta deinde. o. h. communi sectione huius circuli horarij cum orizonte, in duas partes æquales arcus. h. t. o. diuidatur mediante puncto. x. linea verò. x. g. d. indeterminatè ducatur, & ex parte. g. d. sumatur. g. d. æqualis illi perpendiculari quæ à centro mundi progressa, perpendicularis est communi sectioni circuli horarij cum plano horologij, cuius. g. d. longitudinem respectu gnomonis iam superius dixi esse. 100000. ad 18709. tum à puncto. d. ducendo. c. e. d. perpendicularem. x. d. aut paralellam. h. o. (erit

enim idem) notatisq; punctis interſectionis ipſius.c.e.d.cum duabus illis.a. g.e.& u.g.c.atque diſtantia ipſius.e.d.punctus tropici cancri dabitur, communis ſuperficiei eius coni & lineę horariæ: diſtantia verò. d. c. punctum capricorni,& d.ſ.æquatoris. Idipſum in cæteris paralellis fieri poteſt: quarum rerum ſpeculatio cum facillima ſit, eam cuilibet mediocriter introducto relinquo.

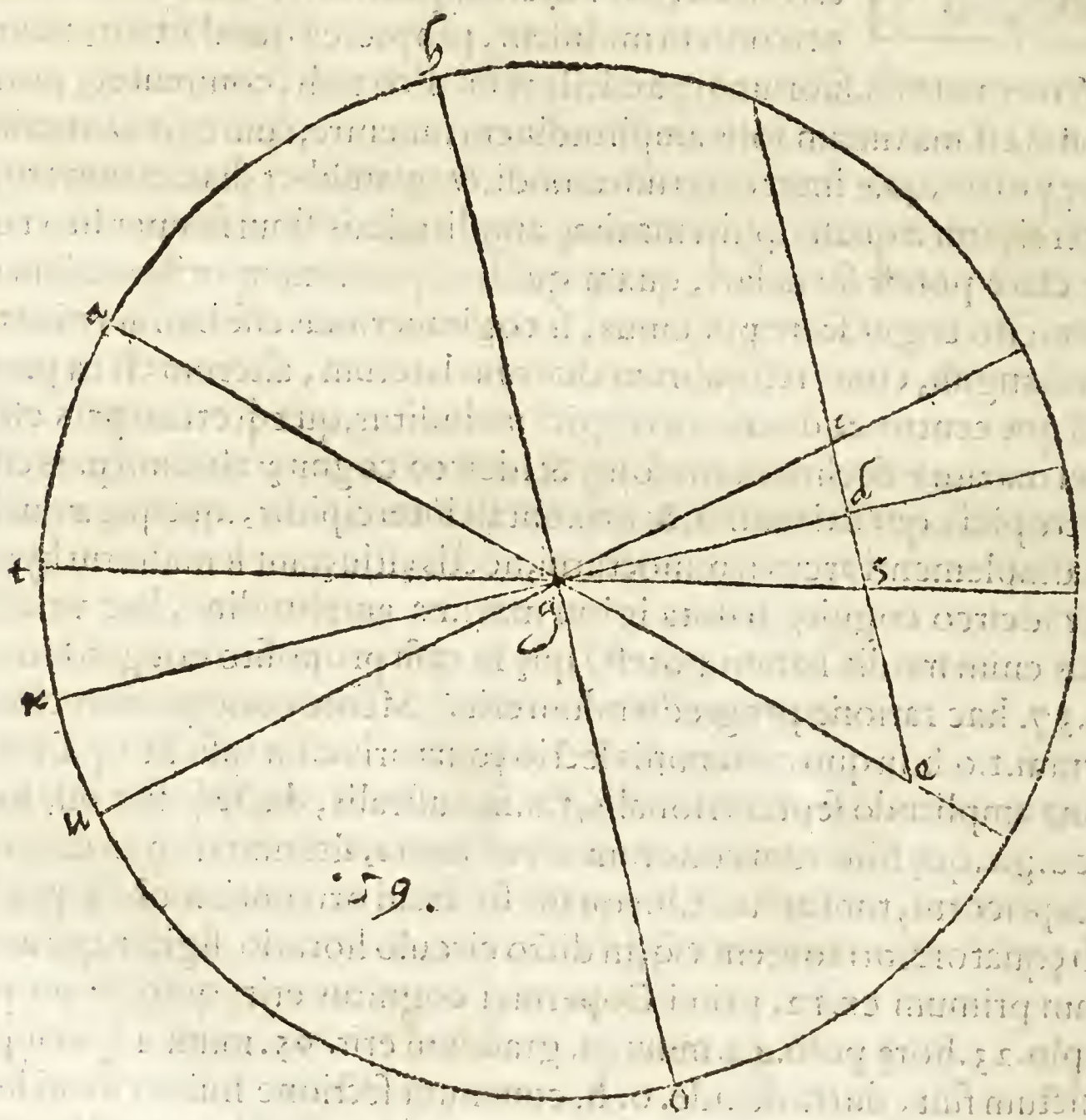


Fig. 9.

Supplementum circa. 12. primi, Nicolai Copernici, necnon circa. 31. & 32. quarti Ioannis Regiomontani.

Cap. LX.

VONIAM verò breuitas qua vſus eſt Nicolaus Copernicus in explicanda. 12. primi ſui libri, ita etiam à Monteregio in declaranda. 31. & 32. ſui quarti, parere difficultatem, in efficiendis quę præcedenti capite docuimus, ei poſſet, qui in tractandis triangulis ſphæricis non eſſet exercitatiſsimus, cum ſi angulus. C. A. B. in figura. R. 12. primi Copernici acutus fuerit, neceſſario angulus. D. A. F. reſiduum duorum rectorum, erit obtuſus, quare in triangulo. D. A. F. confuſa mens eſſe poſſet, cum 4. dicti conſtituat angulum. D. A. F. acutum eſſe, idcirco in eiuſmodi caſu, cogitemus (quod in ſubſcripta figura patet) bina latera. A. F. & F. D. producta eſſe vſque ad T. vtriusq; conuerſum. Ita habebimus. A. T. & T. D. reſiduum binorum ſemicirculorum, cum ſint circuli maiores ſphærę, habebimusq; angulum. T. A. D. acutum, quare ex 4. prædicta inueniemus angulum. T. qui quidem æqualis eſt angulo. F. & pariter latus. A. T. & latus. T. D. inueniemus, quæ detracta à ſuis ſemicirculis. T. A. F. & T. D. F; remanebũt latera. A. F. & D. F. cognita. Exempli gratia, ſi hęc voluerimus efficere gratia. 22. horę ſub polo. 44. minu. 0. arcus. A. C. æquatoris erit. 30. graduum & angulus. C. 134. qui ab æquatore, & orizonte fixo ſeptentrionem verſus ſupra terram comprehenditur, & angulus. C. A. B. graduum. 46. qui à circulo horario, & æquatorem ſeptentrionem, & orizontem fixum verſus continetur. quare. A. D. erit. 60. graduum, & ex 4. prędicta angulus. T. ideſt. F. 68. minu. 55. & T. A. 68. minu. 5. & A. F. reſiduum ſemicirculi. 111. minu. 55. & T. D. 41. minu. 52; D. F. reſiduum ſemicirculi. 138. minu. 8. quare detracto. D. E. hoc eſt. 134. gradibus anguli. C. remanebit. E. F. graduum. 4. minu. 8. & iterum ex 4. prædicta angulus. E. B. F. erit. 21. minu. 24. & B. F. 11. minu. 14. quare. A. B. erit. 100. graduum. minu. 31. & B. E. 10. minu. 38. quare. B. C. reſiduum vnius quartæ erit. 79. minu. 22. cætera per ſe patebunt.

Homini parum verſato in mathematicis diſciplinis in tricas ſe conijcere circa decimam octauam horam poſſet, ni figuram. ſubſcriptæ ſimilem mente conceperit in qua latus. A. C. arcui. P. t. æquatoris in figura cap. 58. graduum. 90. reſpondet, quare producto. A. E. vſque ad concurſum cum. A. B. in puncto. F. ex ijs quæ præcedenti capite dicta fuerunt manifeſtum erit. A. E. F. ſemicirculum eſſe perfectum; atque ita etiam. A. B. F. & angulũ B. A. E.

reſiduum

reſiduum vnius recti graduum.44.minu.0.& angulum. F. pariter, arcum verò.E. F.reſiduum ſemicirculi eſſe graduum.46. minu. 0. quare ex 4. prædicta angulus.F.B.E.hoc eſt.A.B.C.erit graduum.61.minu.9. cuius ſinus erit partiũ.87589.& arcus.B.F.graduũ.55.minu.13.eius verò ſinus partiũ. 82126. quare arcus.A.B.erit graduum.124.minu.47.& arcus.E.B.34.minu.47.igitur.B.C.gradus habebit.55.minu.13.

Difficultatis quoq; plurimum afferet decimaſeptima.16. 15. & 14. hora, citra ſubſcriptæ figurę.Q.cogitationem.in qua. A.C. æquatori reſpondens, gradus continet.105.minu.0;A.D.15.minu.0;angulus.A.46. minu.0. arcus verò.D.E.anguli.A.C.B.134.minu.0.quare cùm angulus.A. ſit minor recto, & D.E.nonageſimum gradum excedat,cum ſit graduum. 134; apertè patebit.A.B.interſecare. D.E. in puncto. F. erit quoq; manifeſtum. A.F. & D.F. quartis minores eſſe, cogitemus igitur binos arcus.F.E. & F.B. ſeſe interſecare in puncto. T. ſui ſemicirculi termino,quare in primis ex 4. prędicta in triangulo.A.D.F.habebimus angulum.A.F.D.hoc eſt.E.F.B.aut. T.(ſunt enim hi tres anguli æquales inuicem)graduum.45.minu.59.cuius ſinus erit.71914. & arcus A.F.graduum.21.minu.6.cuius ſinus erit.35990.& arcus. D.F. graduum.15.minu.0.cuius ſinus erit.25888.qui quidem arcus. D.F. detractus ex arcu.D.E.graduum.134 minu.0.remanebit arcus.F.E.graduum.119.minu.0.qui.F.E.ex ſemicirculo detractus relinquet nobis arcum. E. T. graduũ. 61.minu.0.Iam in triangulo.B.E.T.ex prędicta.4.angulus.E.B.T.hoc eſt angulus.A.B.C.gradus continebit.69.mi.36.cuius ſinus erit. 93727. & arcus, B.T.69.minu.10.cuius ſinus.93496.quare arcus. B.F. reſiduum ſemicirculi gradus.110.minu.50.continebit,qui iunctus arcui. A.F.arcum dabit.A.B.graduum.131.minu.56.& arcum.E.B.42.minu.14.quare arcus.B.C. reſiduum vnius quartę erit graduum.47.minu.46.

At.13.horę gr̃a in figura.M.detracto arcu.D.F.ex arcu.D.E.remanebit arcus.F.E.graduũ. 89.minu.0.qui cũ ſit minor quarta, neceſſe non erit de ſemicirculo detrahere,ſed eo vti, & ſinũ eiuſdẽ inuenire.99985.& eũ ex vna quarta detrahere, quare tanquam reſiduum arcus remanebit. F. E. graduũ. 1. minu. 0. cuius ſinus.1745.multiplicatus cum angulo.A.F.D.productumq́; diuiſum per ſinum totalem,ſinum dabit.1714. cuius arcus graduum.0. minu. 59.ex quarta ſubtractus dabit angulum.E.B.F.graduum.89.minu. 1. cuius ſinus erit.99985.quo mediante diuiſo producto ſinus.F.E.99985.in ſinu totali.100000.proueniet idem ſinus totalis vnius quartæ,eritq́;.B. E.qui multiplicatus per ſinum. 1714.reſidui anguli E.B. F. diuiſoq́; producto per ſinum reſidui ipſius.F.E.qui eſt.1745.proueniet ſinus arcus.B.E.98223.qui arcus erit graduum.71.minu.11.qui ex vna quarta detractus,remanebãt gradus.10.minu.49.arcus.B.c. orizontis: iuncto deinde arcu. B. F. arcui. A. F.

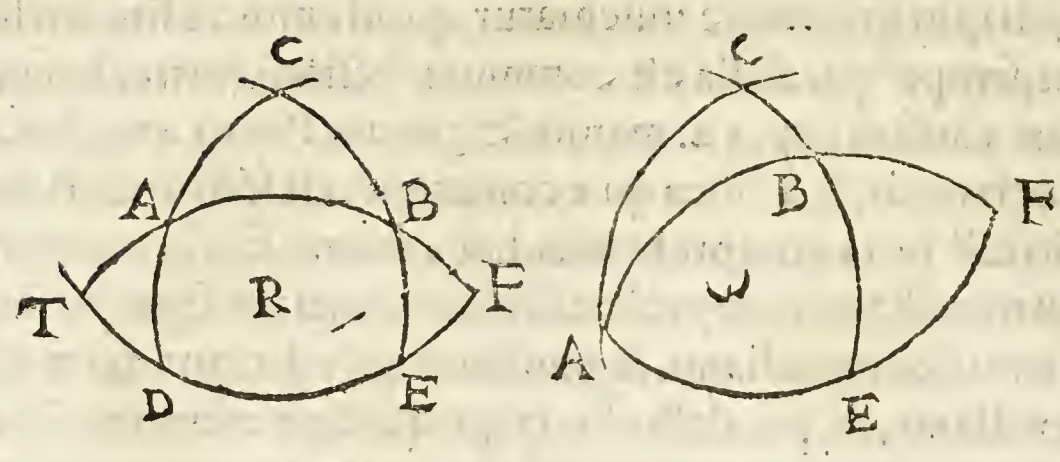
habebimus

habebimus arcum. A. B. graduum. 1 69. minu. 28. tanquam arcum horarium.

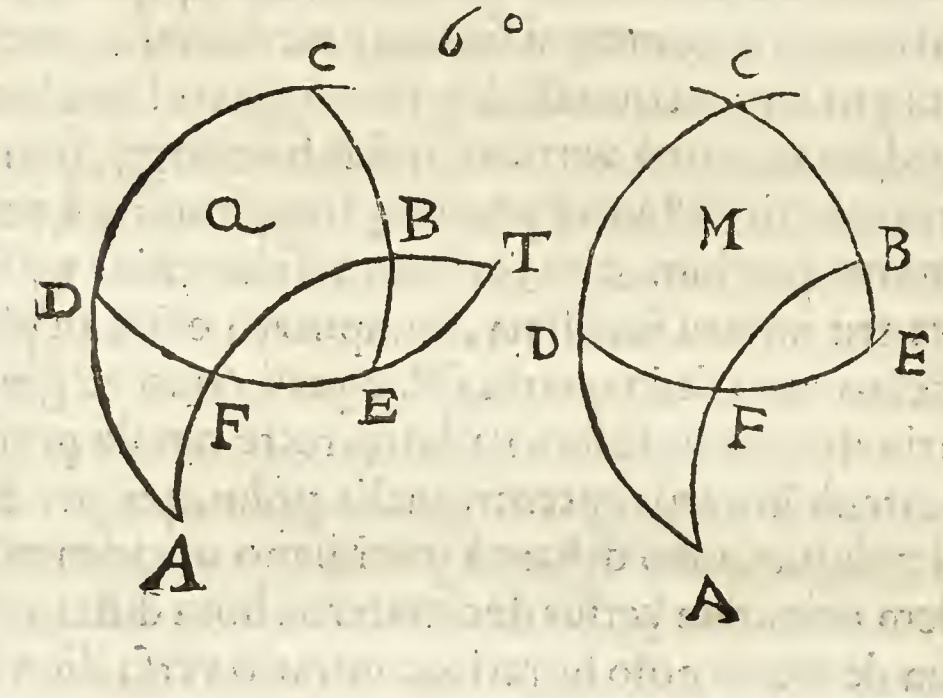
Alio opere. 12. hora non indigebit, quam vt lineę horarię diſtantia à pede gnomonis, ab ipſo gnomone inueniatur, quod enim ad lineam horariam. 12. horę attinet, ſemper paralella eſt communi ſectioni verticalis cum plano horologij, cuius cauſam cap. 5 2. manifeſtauimus. Porrò angulus à gnomone, hoc eſt axe orizontis, & à linea quæ communis eſt ſectio meridiani cum circulo horario tali hora comprehenſus, hac ratione facile inueniri poterit, numerato arcu meridiano comprehenſo inter punctum ſeptentrionalem, communem orizonti, & meridiano, & punctum qui eſt trans axim mundi, communem meridiano, & paralello loci: qui quidem arcus meridianus in caſu propoſito, erit graduum. 2. minu. 0. ſub orizonte, tantus quoq; erit prędictus angulus, ab axi orizontis, & communi ſectione meridiani cum circulo horario terminatus, qui erit ſeptentrionalis à verticali, quare linea horaria in plano horologij, meridionalis erit à verticali ipſius horologij, ſinusq; eiuſdem arcus, erit. 3490; tanta erit diſtantia prædictę lineę horarię à pede gnomonis reſpectu gnomonis, partium. 99939; ſinus reſidui vnius recti.

Vndecima hora erit notatu facillima, computato enim in plano horologij, cap. 58. ſignificato arcu. ſ. t. in quarta. ſ. P. æquali (quo ad gradus) arcui. 13. horę, ſi vſi fuerimus angulis ipſius. 13. horę, rectè omnia perficiemus. tali enim. 11. hora, circuli horarij ſeptentrionalis polus, qui per circunferentiam paralelli loci voluitur, adeo diſtare à meridiano occidentem verſus reperitur, vt ab eodem orientem verſus decimatertia hora diſtat, interuallo. 15. graduum, (idipſum de altero polo horario, contrario verſu dico in paralello oppoſito) & ex conſequenti cum eodem reſpectu orizontis. 11. vt 13. quare eodem pacto eundem ſitum retinebit circulus horarius, reſpectu meridiani, orizontis, & æquinoctialis. 11. vt 13. hora, quamuis diuerſis ex partibus reſpectu verticalis, quæ partium diuerſitas, in cauſa eſt, cur arcum. ſ. t. in quarta. P. ſ. ad occidentem ſita ſumamus. Idipſum facie-mus gratia. 10. horę, & 9. vſi 14 & 15. ijſdem de cauſis.

De



60



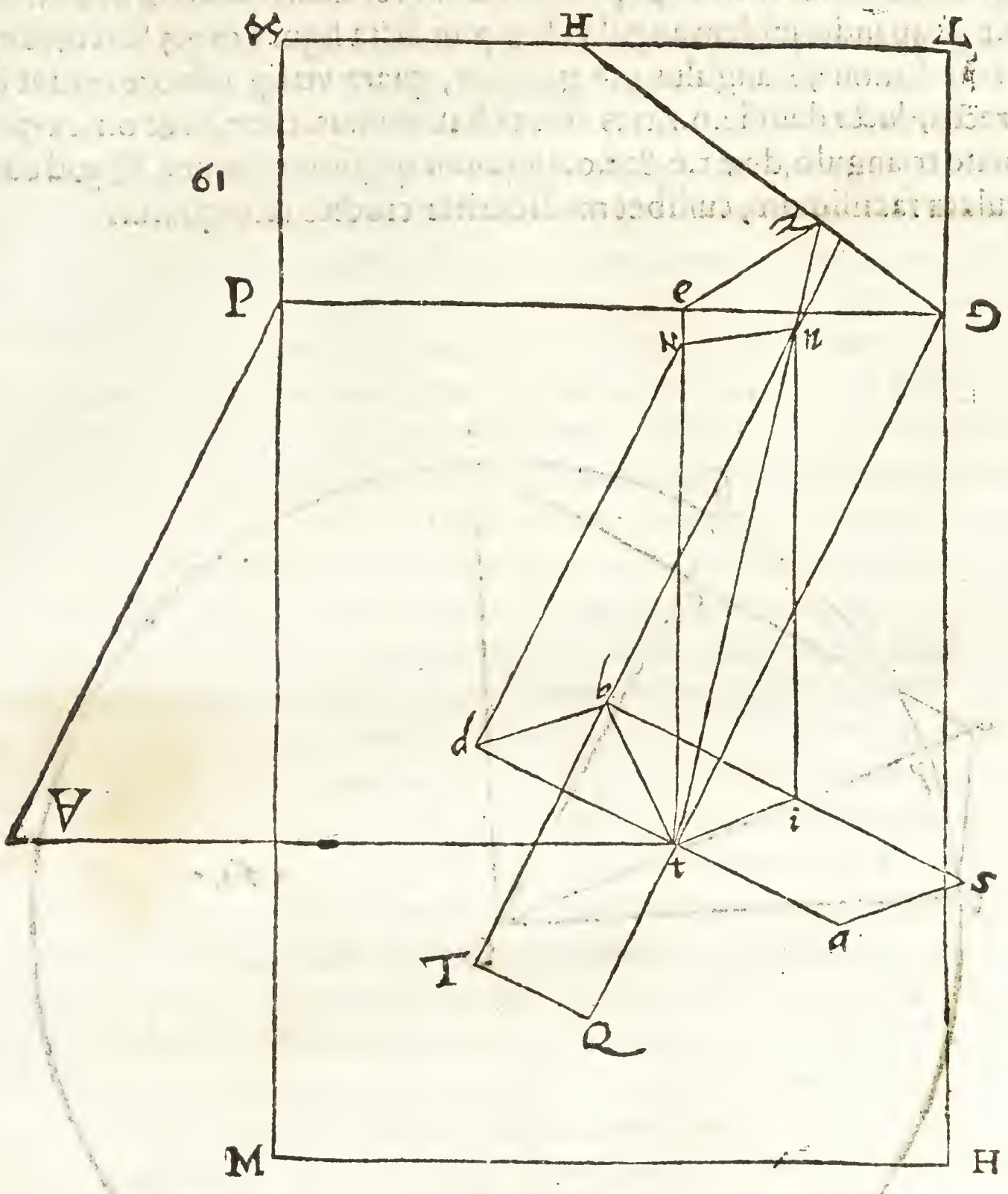
De alio modo lineandi horarias lineas italicas orizontales indeterminatas absque tropicorum subsidio, vel triangulorum Sphaericorum auxilio, tam ex continuo quàm ex discreto. Cap. LXI.

ALIA quoq; via in cognitionem deuenire possumus arcuum. P.h. & h.t. anguli quoq;. P.h.t. figurę cap. 58. prætermissis reliquorum speculationibus, meis tantum cogitationibus aductis. Quam cognitionem consequi, tum discreti, tum continui medio poterimus, & primum in horologijs orizontalibus. Cogitemus igitur planum æquatoris subscriptę figurę, notatum characteribus. G.V. eleuatum à plano orizontali. X.L.M.H. quantum eo loco atollitur, quo fabricandum est horologium, sitq; planum. T.G. quod circulum horarium inclinatum æquatori iuxta propositam horam significet, quare. G.t.Q. erit

linea

linea recta ex.3.vndecimi Eucli.fitq; in ſuperficie ęquatoris. G.V. angulus. P.G.Q.æqualis,illi qui in figura.cap.58.ſignatur.P.g.t.reſpõdẽs arcui ęquatoris cognito,tum linea.d.t.a.quo puncto libuerit inter. Q.g. ſit perpendicularis lineæ.g.t. Q.in ſuperficie æquatoris. In cuius.d.t.a. ſitu, cogitemus erectam ſuperficiem perpendiculariter plano.G.V.æquatoris,quæ ſit.b.a.cuius communis ſectio cum ſuperficie. T.g.ſit.b.t.quę.b.t.perpendicularis erit lineæ.Q.t.g. ex definitione Eucli. vndecimo libro adducta, quare angulus. b.t. d. cognitus erit, cum illi angulo ſeptentrionali occidentali æqualis ſit, qui inter circulum horarium,& æquatorem comprehenditur,tum à puncto. t.ipſi.G.P.perpendicularis ducatur.t.e. in cuius ſitu , cogitemus rectam ſuperficiem perpendicularem æquatori.i.e.quare ex ratiocinatione.18.vndecimi,erit quoq; perpendicularis orizonti,cuius communis ſectio, cum ſuperficie.a.b.ſit linea.t.i.quæ perpendicularis erit plano æquatoris ex 19.vndecimi. Cogitemus deinde in linea.b.t.quem voluerimus punctum.b.à quo lineam.b.f.paralellam ipſi.d.a.in ſuperficie.b.a.& T.b.n.paralellam.Q.t.g. in ſuperficie.g.T.Imaginemur deinde à b.ad planum æquatoris perpendicularem.b.d.in ſuperficie.b.a.ac ſuperficiem in qua ſint duæ lineę.b.n. & b.d. quæ perpendicularis erit æquatori ex 18. vndecimi cuius communis ſectio cum prędicta ſuperficie,ſit.d.u.huius autem ſuperficiei. b.u. cõmunis ſectio cum ſuperficie.i.e.ſit.u.n.iam.d.u.perpendicularis erit ſuperficiei.a.b.ex definitione prædicta,quare ſuperficies.b.u.& b.g.perpendiculares quoq; ſunt ſuperficiei.a.b.ex dicta 18.b.g.quidem ob.t.g: b.u.verò ob.b.n.cum.b.n.pariter perpendicularis ſit eidem ſuperficiei.a.b.ex 8. vndecimi,erit igitur.d. u.paralella.b.n.ex 6.vndecimi,atq; ita.d.b.paralella.u.n. quare erunt æquales inuicem ex 34.primi, angulus igitur.b.t.d.cum fuerit vt iam dictum eſt cognitus,angulusq;.b.d.t. rectus ex dicta definitione , quare angulus. d. b.t. ex 22.primi Monteregij,(ſi numerorum ratione vtamur)cognitus erit, & ex 6.ſecundi eiuſdem , proportionem laterum cognoſcemus adinuicem dicti trianguli.d.b.t.quare pariter,& ijſdem de cauſis in cognitionem veniemus proportionis laterum trianguli.t.u.d.cum angulus.d.ipſius ſit rectus,ex prædicta definitione,cum.d.u.perpendicularis ſit ſuperficiei. d.f. quandoquidẽ ex 9.vndecimi paralella eſt.t.g.& angulus.d.t.u.cognitus eſt, tanquam ęqualis angulo.e.g.t.cum tam angulus. e.g.t. quam angulus . d.t.u. angulo.e.t.g. coniunctus rectum definiant, proportio igitur ipſius.d.u.aut.b.n.ęqualium inuicem ex 34.primi,& d.b.aut.u.n.pariter æqualium,cum.d.t;cognita erit, ita.u.t.ad eandem.d.t.vt prædictum eſt,proportio itaq;.u.n.cum.u.t. cognita quoq; erit,& cum angulus.u.in triangulo.n.u.t.ſit rectus,vt iam diximus, itaque angulus.u.t.n.cognitus erit ex 28.primi Montegerij, & ex prędictis rationibus proportio. t. n. cum qualibet dictarum linearum cognoſcetur ,

quare in ſuperficie.i.e.ęquatori & orizonti perpendiculari,angulus.n.t.e.cognitus erit. Iam verò cogitemus lineam.e.z. communem ſectionem ſuperficiei.i.e.& orizontis,quæ cum.e.t. angulum æqualem angulo ab æquatore cum orizonte facto deſcribet,& z.e.ex definitione perpendicularis erit.e.g. quare angulus.z.e.g.rectus erit.Porrò.g.h. ſit communis ſectio circuli horarij cum orizonte,itaq; angulus nondum cognitus.h.g.P. ęqualis erit angulo à communi ſectione circuli horarij, & orizontis cùm communi ſectione verticalis cum eodem orizonte, qui ad horam vſq; duodecimam ſemper acutus eſt,retrocedendo à 24.in duodecimam vſq;, vt eſt ante dictum, concurrent igitur.e.z.& g.h.in puncto.z. ex parte quartę ſeptentrionalis occidentalis, ex petitione Eucli.lib.primo, à Proclo demonſtrata, cumq; ſit.t.n. communis ſectio ſuperficiei.b.g.& i.e.in quibus,ex ſuppoſito, cum ſint duę lineę.g.z.h.& e z;proculdubio concurret.t.n.ſectio communis dictarum duarum ſuperficierum,in eo puncto,quo duę lineę.g.h.& e.z.coniunguntur, hic verò eſt.z. Cognito igitur angulo.e.t.z.vt diximus & t.e.z. ęquatoris cum orizonte verſus ſeptentrionem,ſupra eundem orizontem,pariter angulus.e.z.t.reſiduum duorum rectorum,cognoſcetur, conſequenter proportiones laterum trianguli.e.z.t.ex prędictis rationibus,quę pariter cognitionem dabunt proportionum laterum trianguli.e.g.t;cum angulus.e.ſit rectus, & angulus. g. datus,quare proportiones.e.g.& e.z.ad.e.t.cognitæ erunt, & ex conſequenti ipſius.e.g.ad.e.z. deinde, cognita cum fuerit proportio. e. g.ad.e.z. quę latera ſunt, angulum rectum.e. trianguli.g. e.z. ambientia; angulus.g.ipſius pariter cognitus erit ex 28.primi Montiſregij, conſequenter ipſius arcus orizontis cap. 58. nominatus. h. P. ſimiliter cognitis proportionibus trium laterum adinuicem. z.g: z. t.& g.t;cognitus erit angulus.z. g.t. & ex conſequenti eius arcus circuli horarij,prędicto capite vocatus. h.t.

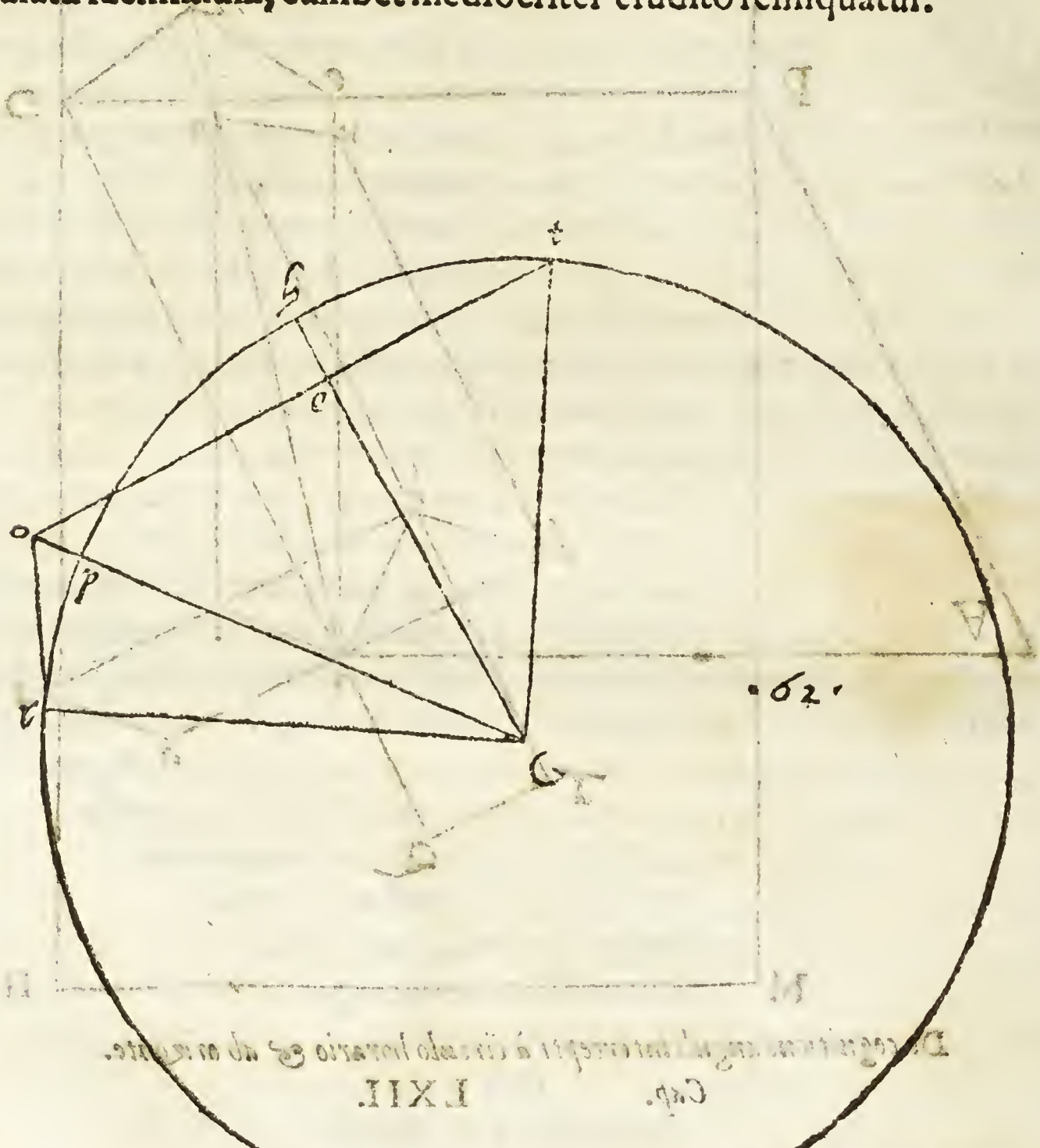


De cognitione anguli intercepti à circulo horario & ab orizonte.

Cap. LXII.

HActenus in cognitionem deuenimus trium arcuum figu ræ cap. 58. videlicet. P.h : h.t. & P. t. quare facillimum erit cognoſcere angulum. P.h.t. à circulo horario cum orizonte deſcriptum. ſint in ſubſcripto circulo tres arcus.h.t:h.p.& p.r.cogniti, ſi velimus angulum à ſectore.h.g.t.& h.g.p.comprehenſum cognoſcere, cum pyramidaliter terni ſectores ſimul applicati fuerint,ita progrediamur,ducta ſit à puncto. t.ad.h.g. perpendicularis.t.c.o. productaque

vſque ad concurſum cum. g. p. in puncto. o. concurret autem proculdubio cum.p.g.quandoquidem angulus.h.g p.in dicta figura cap.58.acutus eſt,ut nos iam diximus,& angulus.o.e.g.rectus, quare vtriq; minores erunt duobus rectis,ducta deinde.o.r.tres lineas habebimus. t.e: e.o. & o.r.ex quibus formato triangulo,duæ.t.e.& e.o.angulum quęſitum dabunt. Quod cum ſit ſpeculatu facillimum, cuilibet mediocriter erudito relinquatur.



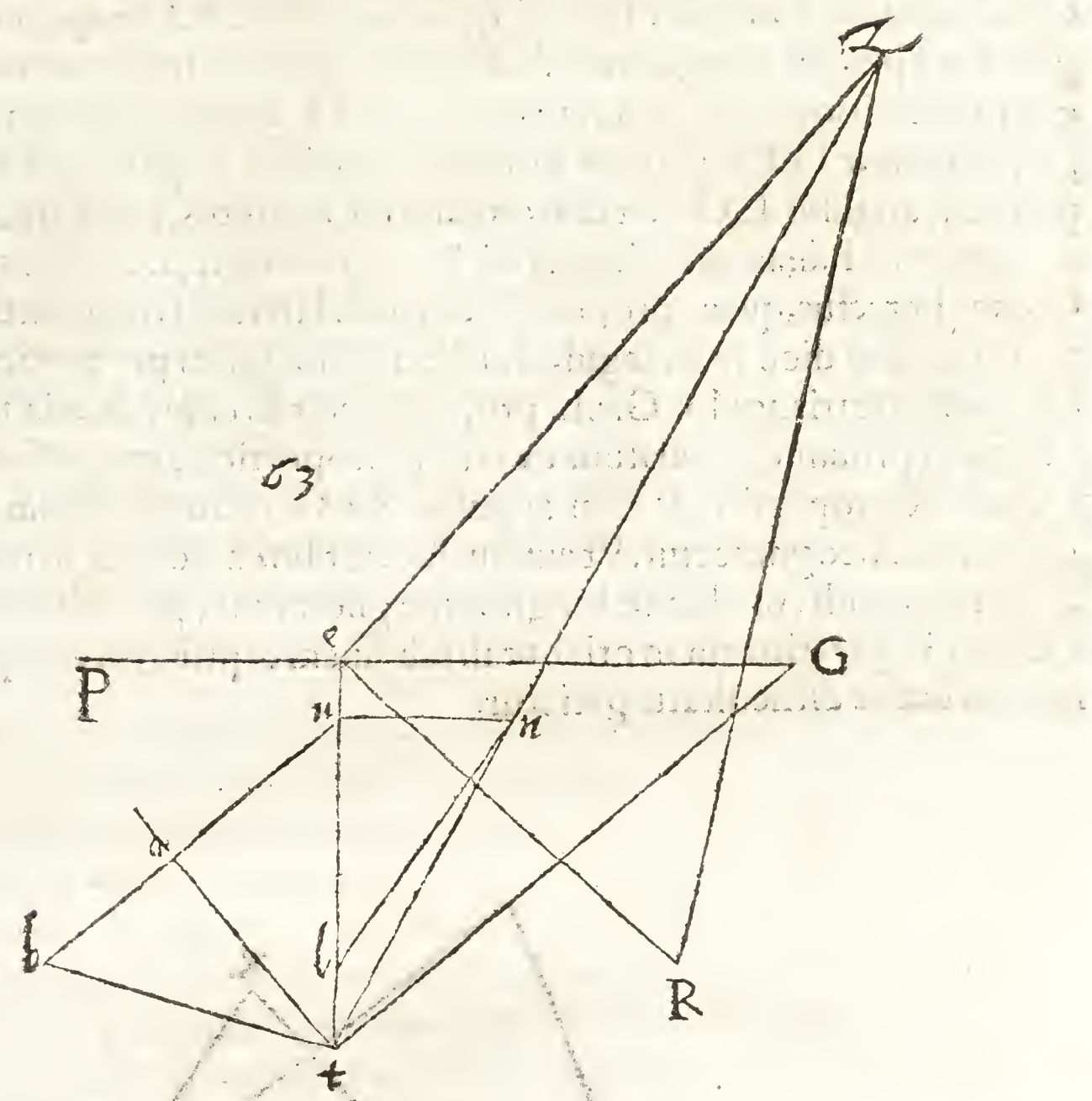
De ſubiecto. 61. cap. ex methodo compendioſa ac breui.

Cap. LXIII.

VERVM quo facilior praxis reddatur prędictorum, hac vltima via, medio continui (cum ſatis de diſcreto ſuperq; dictum fuerit) quam breuiſsimè, quę ad rem facere videbũtur non prætermitam. In primis igitur ducenda eſt linea. G.P. indeterminata, vt in figura ſequenti patet, quam conſtituamus eſſe communem ſectionem orizontis cum æquatore & G. centrum mundi, cui à puncto. G. lineam. G.t. quãtumlibet productam applicabimus & communem ſectionem æquatoris cum circulo horario eſſe ſtatuemus, quæ t.G. anguluni.t.G. P. efficiat, propoſito arcui æquatoris in centro mundi reſpondentem, & in linea. t.G. à quo libuerit puncto. t. ducta ſit perpendicularis. t.e. ad G.P. in puncto. e. tum ipſi. t. G. perpendicularis. t.d. erigatur quantumlibet voluerimus prolixa, quæ in ſuperficie æquatoris eſſe cogitetur, cui à puncto. t. applicetur. b.t. quæ cum. d.t. angulum. d.t.b. deſcribat, ęqualem angulo à circulo horario cum æquatore verſus occidentem & ſeptentrionem conſtituto, cuius arcus æqualis ſemper eſt maximæ eleuationi æquinoctialis cum orizonte, cogitabimus aut. b.t. in ſuperficie circuli horarij extendi, & à puncto quouis. b. ipſius. b.t. ipſi. d.t. perpendicularis ducetur. b.d. quæ producetur vſq; ad concurſum cum. t.e. in puncto. u. quæ quidem. b.d. abſq; vlla dubitatione concurret cum t.e. quandoquidem angulus. d.t.u. acutus eſt, & pars anguli. d.t.g. quæ. d.u. extenſa erit in ſuperficie æquatoris ut eſſe conſtituuntur. d.t. & t.e. à puncto. u. erigatur deinde perpendiculariter. u.n. ipſi. t.e. æqualis tamen. b.d. iungaturque. n. cum t. & linea. e.z. lineæ. e.t. in puncto. e. applicetur, quæ angulum conſtituat. z.e.t. æqualem angulo ab æquatore cum orizonte ſeptentrionem verſus ſupra terram facto, eritq; perinde ſi angulus. z.e. g. angulo. d.b.t. æqualis conſtituatur. Tum producendæ ſunt. t.n. & e.z. donec concurrant, qua de re dubitandum non eſt cum angulus. n. t.u. minor ſit angulo. d.t.b. quandoquidem. u.t. maior eſt. t.d. vt pote oppoſita angulo recto, & u.n. æqualis. d.b. quare ſi pars. u.l. ipſius. u.t. æqualis ſumatur. d.t. ducta. n.l. habebimus ex. 4. primi angulum. n.l.u. æqualem angulo. b.t.d. angulus verò. n.l.u. maior eſt angulo. n.t.u. ex 16. eiuſdem, igitur. e.n. cum. e.z. concurret in puncto. z. quare hactenus habebimus lineam. e.z. æqualem uni lineæ in ſuperficie orizontis extẽſæ, ut iam. z. quodlibet pũctum ſit communis ſectionis circuli horarij cum orizonte, reliquum perpendiculariter in orizontalem æquinoctialem incidat. Tum à puncto. e. perpendicularem ducendo ipſi. e. z. quę ſit. R.e. æqualis. e. g. & coniungendo. R. z. angulum habebimus. e.R.z. reſpondentem arcui. P.

h. orizontis, in figura capitis. 58. quęsitum. Etenim si cogitabimus tres hos circulos, orizontem æquatorem, & horarium, sitos iuxta propositum, vt in figura cap. 61. cernitur, & in eis extensas lineas à me dictas, exceptis. b. d. & q. n. cum sint extra ipsos, quamuis inter se reuera paralellas, perpendiculariter in superficie ęquatoris finientes, in punctis. d. & u. extremis lineę. d. u. paralellę ipsi. t. g. ex 28. primi, exactiss. opus cõsequetur. Formetur deinde trian gulus ex tribus lineis. R. z: G. t. & t. z. quare angulus à t. G. & R. z. comprehensus, erit angulus respondens arcui circuli horarij. h. t. capitis. 58. quoniam prędictę lineę, communes sectiones sunt circulorum angulum eiusmodi constituentium. R. z. inquam communis sectio est horarij cum orizonte; G. t. ho rarij cum ęquatore; t. z. tertium latus circuli horarij. Qui volet, inchoare poterit ab angulo. d. t. b. tum ducere. t. G. perpendicularem. t. d. & à quouis puncto. G. lineę. t. G. applicare angulum. P. g. t. æqualem respondenti arcui ęquatoris, & à puncto. t. ipsi. P. g. perpendicularem ducere. t. e. cętera vt est ante dictum perficienda sunt. Quod verò pertinet ad terminandas lineas horarias, satis iam capite. 59. dictum fuit, excepto quod si via continui, & non discreti, operi incumbamus & si quam breuissimè fieri potest, maximam amplitudinem solis in continuo inuenire voluerimus designandus erit meridianus, in quo sit communis sectio ipsius cum verticali, & orizonte, alteroq; tropicorum, & à puncto communi diametri tropici cum orizontali, ducat paralellam verticali, vsque ad circunferentiam dicti meridiani, atq; ita arcus istius meridiani inter paralellam hanc & verticalem comprehensus, maximę amplitudini solis ęqualis erit, quod cuilibet rudi tyroni sine doctore patere potest.

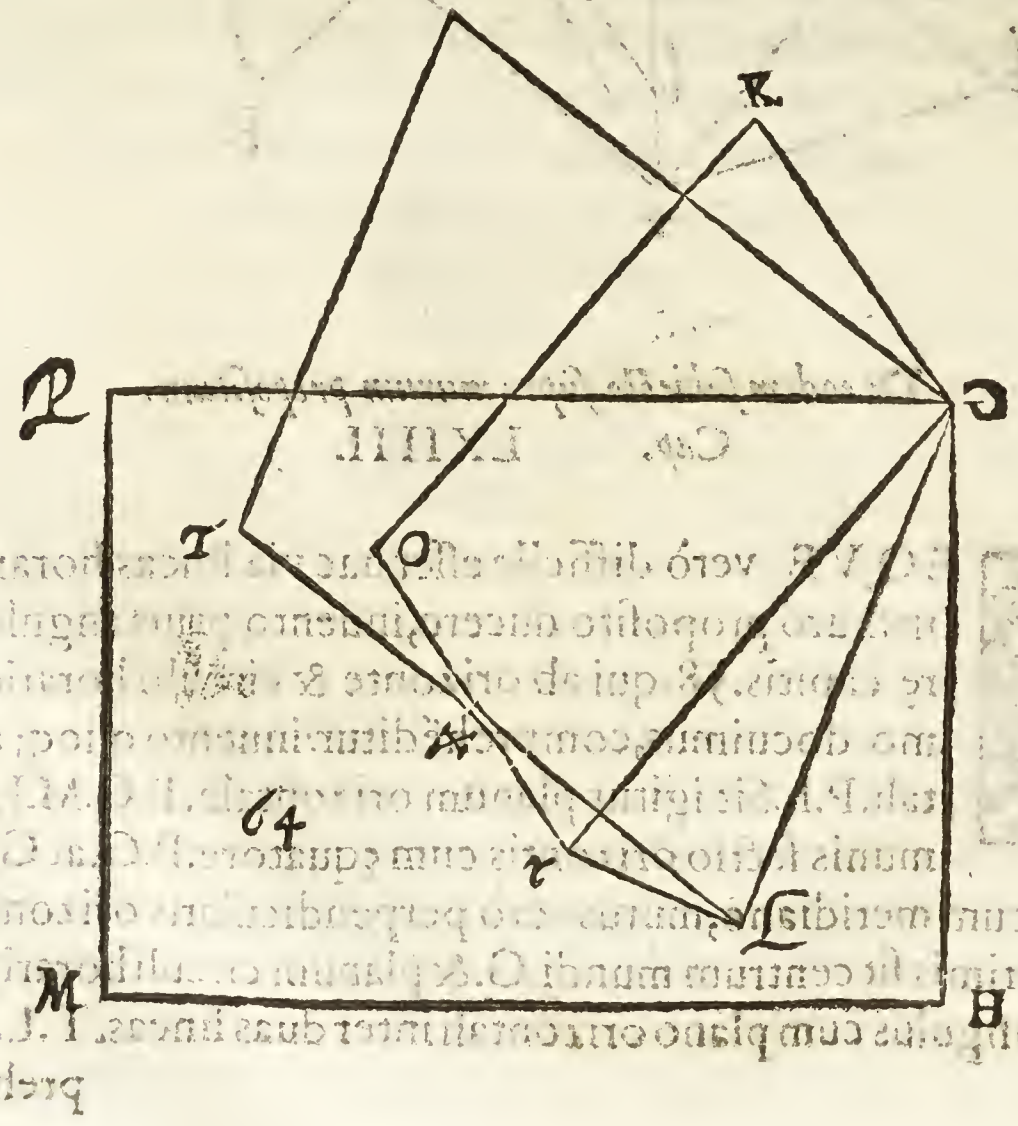
De



De eodem ſubiecto ſupra murum propoſitum. Cap. LXIIII.

NEQVE verò difficile eſſet hac via lineas horarias italicas in muro propoſito ducere, inuento prius angulo. P.h.t. figurę capitis. 58. qui ab orizonte & circulo horario, vt poſtremo docuimus, comprehẽditur: inuento quoq; arcu orizontali. P.h. Sit igitur planum orizontale. P.G.M.H. ſitq; communis ſectio orizontis cum æquatore. P.G. at G.H. communis orizonti cum meridiano, murus verò perpendicularis orizonti ſit. G.O.r.k. in quo in primis ſit centrum mundi. G. & planum circuli horarij ſit. G.T.L. cuius plani angulus cum plano orizontali inter duas lineas. T.L. & L.r. comprehendatur,

prehendatur, quibus perpendicularis erit. G. L. communis sectio orizontis cum prędicto circulo & G.X. communis circulo horario & muro, quęsita, & G.r. communis muro, & orizonti, quare angulum. X.G.r. quęremus, in cuius gratiam à puncto. r. cogitetur. r.X. in muro, perpendicularis tamen orizonti, quę ex definitione aliàs notata cum. G.r. & r.L. angulum rectum efficiet, angulus autem. r.G.P. muri cum orizontali verticali cognitus est ex suppositо, pariterq; angulus. L.G.P. vt iam ostẽsum est, cognitus, cuius arcus capite 58. eo loco, erat. P.h; angulus itaq;. r.G.L. cognitus erit, ita etiam angulus. r. L. G. cum sit rectus, quare proportiones trium laterum trianguli. G.L.r. cognitę erunt, idem dico in triangulo. L.r.X: cognita igitur proportione. G.r. cum r.L. mediante triangulo. G.r.L. proportione. r.L. cum r.X. via trianguli. X. r.L; quamprimum, copulatum ex vtraq; proportione cognoscetur, hoc est. G.r. ad r.X. proportio, & cum angulus. X.r.G. rectus sit, statim quęsitus angulus. r.G.X. cognoscetur. Vt autem ducatur linea horaria in muro, distans à centro mundi, mediante longitudine gnomonis, paralella ipsi. G.X; qui eiusmodi operationem in orizontali sub finem capitis. 58. comprehenderit, nihil in hac re difficultatis patietur.



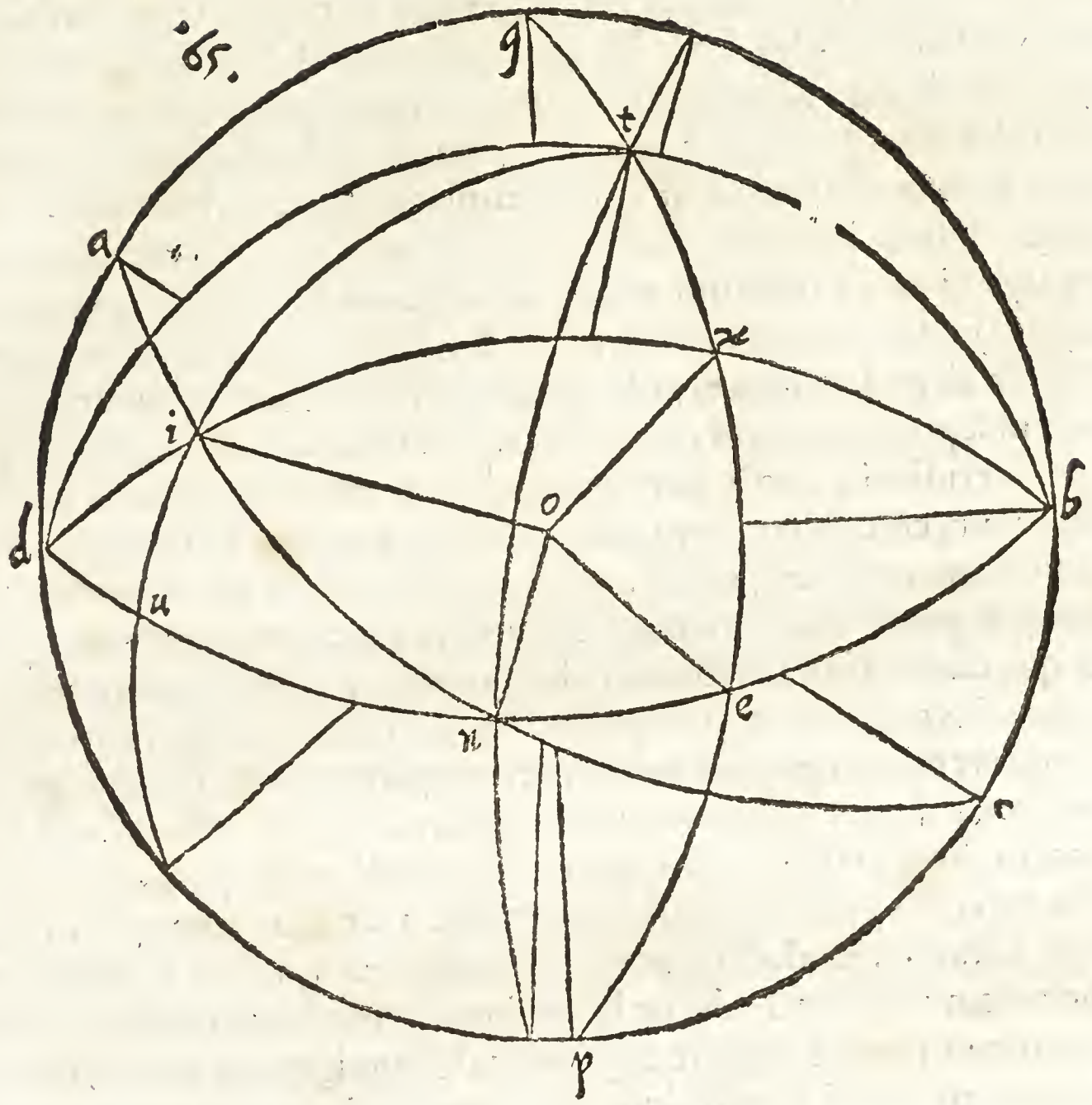
De

De eodem horologio italico alia theoria. Cap. LXV.

LIA quoq; via, modum ſpeculatus ſum, ducendarum linearum horariarum italicarum in qualibet ſuperficie plana, quem nunc deſcribam, primum caſu repertum quidē, verum cuius rationem poſtmodum ſpeculatione adinuenerim. At prius quam vlterius progrediar, ſcire neceſſe eſt, mihi ſemper placuiſſe in horologijs depingendis, duplices ſemper horas ordinare, italicas videlicet, & communes ab vno eodemq; gnomone indicatas, vt videre eſt Zibelli, in Ciſalpina Galia, Rupi, Albę, Allę, alijsq; locis, & in hoc Pedemontio maximam partem eorum quæ Taurini à me ſunt ordinata, maximam inquam partem; ſunt enim nonnulla ſimplicia, vt illa Palatij Veredariorum, & faciei orientalis palatij Domini à Leini, & turris comitiſſæ Panchaleri. Orizontalia nihilominus duplicia ſemper à me ſunt deſcripta, qua orizōtaliū occaſione animaduertebā ſemper aliquem ordinem interſectionum linearū horariarum italicarum cum ipſis cōibus eſſe in vna rectitudine, hoc eſt in vna linea recta, erāt autēhæ lineæ horariæ. 10. horæ italicæ com. 11. hora cōi, & 12. italicæ cum meridiana, 14. cum prima communium, 16. cum ſecunda communium, 18. cum tertia communium, 20. cum 4. communium, 22. cum 5. communium. Quod expertus in diuerſis eleuationibus poli, idem ſemper accidere vidi, dictas nempe interſecationes in vna ſemper eademq; rectitudine eſſe, hoc eſt in vna eademq; recta linea. Cumq; animaduerterem ſingula interualla horarum communium binas horas italicas importare, veni in opinionem ſingulas dimidias horas communes horam vnam italicam requirere experientiaque comperi dimidiarum horarum communium interſecationes cum italicis lineis diſparibus, pariter in eadem rectitudine eſſe cum primis, cumque examinarem quænam eſſet hæc rectitudo in quauis eleuatione poli, inueniebam ſemper eſſe in rectitudine lineæ italicæ horæ. 12. quare huiuſcæ rei cauſam ac rationem perquirere mēte cepi, quod prius feci quam animaduerterem. aut putarem quemquam eiuſmodi re ad formanda horologia italica mediātibus interſectionibus his, vti poſſe, hanc igitur ſpeculationē primum literis mandabo, tum quæ poſtmodum animaduerti. Cogitaui ſubſcriptum orizontem obliquum. q. d. p. b. meridianum. q. x. e. p. æquatorem. d. u. n. e. b. circulum horarium italicum. d. i. x. b. eo ſitu, alio rum reſpectu quo reperiri ſolet cum linea m. 12. horę producit, qui ſitus, eiuſmodi eſt, vt eius polus ſeptentrionalis, qui per circunferentiam paralelli loci (quo quiſque fuerit,) volui conſueuit,

commouiſſe ſe inueniatur à zenit, ſpacio graduum. 180. quare denuo in meridiano reperitur, eiusq; circulum interſecare orizontem in eodem loco. d. o. b. quo ab æquatore idem orizon ſecatur, cum horum trium circulorum poli in eodem meridiano exiſtant. Cogitaui deinde alterum circulum horarium italicum, ſitum ad libitum, hic erat. a. i. n. c. cuius circuli ſitum conſideraui reſpectu circuli. d. x. b. quorum interſecatio ſit. o. i. deprehendi poſtmodum ratione, motum ipſius circuli horarij, reuolutione ſui poli per circunferentiam paralelli loci, quantitatem nunquam aut augere aut minuere angulorum, ab eo cum æquatore deſcriptorum: quod ſemper in eodem eſſet ſitu reſpectu ipſius æquatoris, cum ipſius poli à polis æquatoris diſtantiam non varient, quare illud efficitur, vt ſemper angulus. x. b. e. æqualis ſit angulo. i. n. d. & cum angulus. i. d. n. æqualis ſit angulo. x. b. e. itaq; bini anguli. i. n. d. & i. d. n. inuicem çquales erunt, quare arcus. n. i. & d. i. çquales quoq; erunt adinuicem ex quarta primi Menelai, aut ex 40. tertij Monteregij, quæ eadem eſt. Cogitatis poſtea tribus circulis horarijs communibus à polo. t. mundi, qui ferãtur per tria puncta illa. d. i. n. bini trianguli efficientur. t. i. n. & t. i. d. æquilateri inuicem: quare angulus. i. t. n. æqualis ſemper eritangulo. i. t. d. ex 35. tertij Montiſregij, atque ita à circulo horario. t. i. u. arcus. d. n. æquatoris per medium ſemper ſecabitur, tres igitur hi circuli, circulus videlicet. d. x. b. duodecimæ horæ italicæ, & a. i. n. c. alterius horæ italicę, & communis circulus. t. i. u. qui per medium arcus. d. n. fertur, vnam eandemq; habebunt adinuicem communem ſectionem. i. o. itaq; ſi ſumatur circulus horizontalis. q. d. p. b. pro 24. hora italica, vt reuera eſt, circulus. a. i. n. c. verbigratia pro 19. hora italica, arcus. n. d. erit horarum quinq;, & arcus. n. u. duarum cum dimidia, quamobrem circulus. t. n. horarius communis erit primæ horę à meridiæ, & circulus. t. u. tertię cum dimidia poſtmeridiana, ex quo ſequitur duas illas lineas horarias, italicam horæ. 19. & communem tertię cum dimidia, in circulo. d. i. x. b. duodecimæ italicę ſeſe interſecare.

De



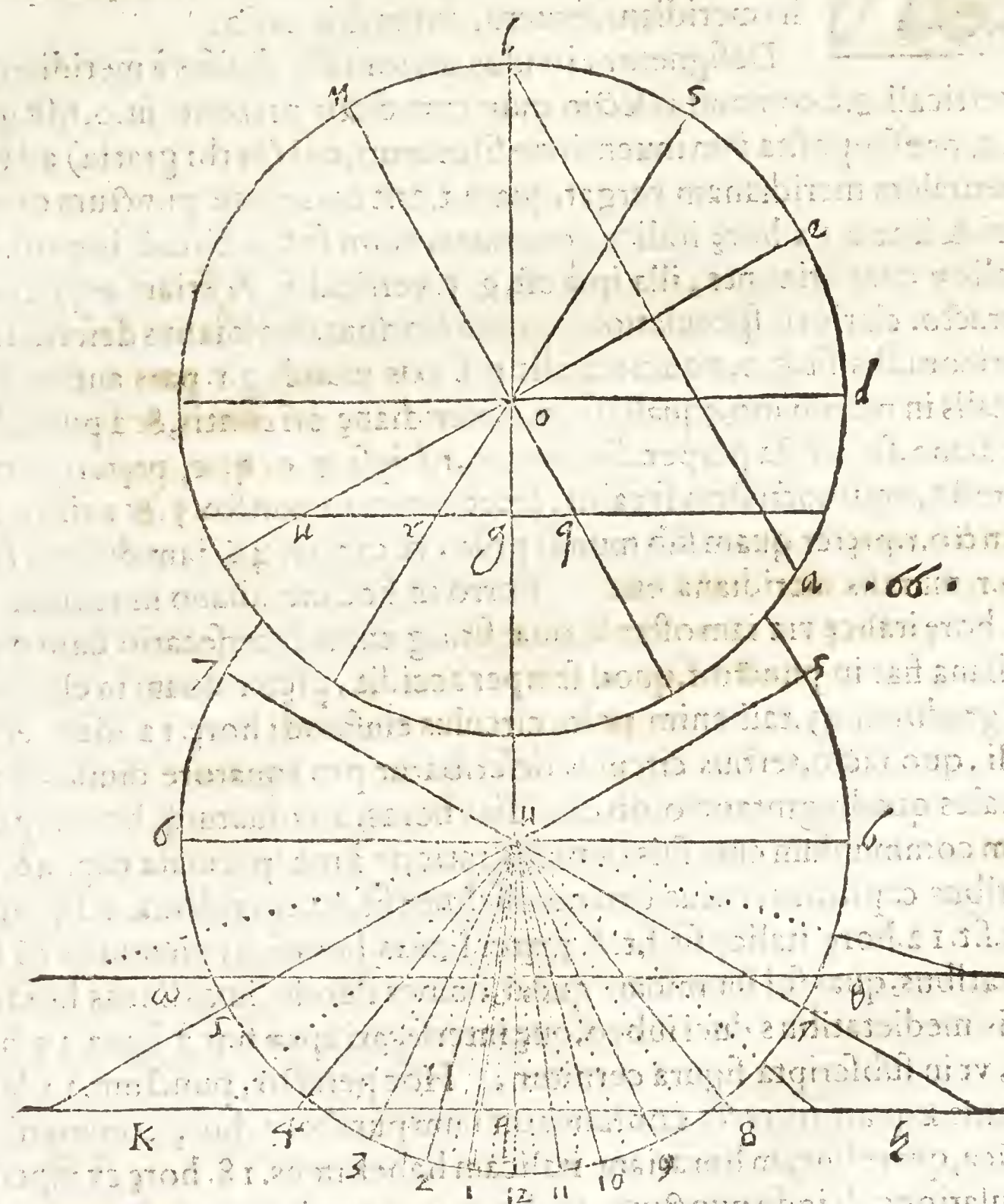
De praxi præcedentis capitis in orizontali horologio.
Cap. LXVI.

AC ſpeculatione inuenta, paucis poſt diebus cogitaui me id facere poſſe quod antiqui faciebãt, qui cum vellent lineas horarias italicas ducere, primum interſecationes hyperbolarum tropicorum cum circulis horarijs communibus inueniebant, vſi maxima, & minima anni die, illi eleuationi polari, ita ego idem vt præſtarem interſecationibus vterer linearum communium cum italicis in 12. italica ducendis lineis italicis, indeterminate tamen, hac ratione.

Sit exempli gratia, efformatum iam orizontale horologium horarũ communium cum ſuis medietatib us, punctis ſignificatis, occultis nihilominus, cum ſolum horologium italicum depingendum erit, cuius centrum ſit. u. erutum (pro præſenti caſu) ex ſubſcripta figura meridiani. l. ſ. e. d. a. cuius centrũ ſit. o. axis mundi. e. o. u. diameter æquatoris. n. o. q. orizontalis. o. d. verticalis. l. o. g. meridiana horologij, u. r. g. q. & in plano horologij ducta ſit æquinoctialis. h. q. K. ducenda poſtea eſt in eodem plano linea. 12. horæ italicæ, quæ hac ratione inueniri poterit. ducto videlicet in ſubſcripto meridiano diametro paralelli loci à zenit qui erit. l. a. aut citra ductum lineæ. l. a. (cum non ſubſeruitura ſit) ſumemus punctum. a. à noſtro polo. e. mundi diſtans quantũ noſter zenit ab eodem mundi polo diſtare ſimiliter reperitur. quare certi erimus polum ſeptentrionalem circuli horarij italici. 12. horæ futurum in puncto. a. giri meridiani à quo. a. per vnam quartam ipſius meridiani verſus polũ. e. elõgemur, cuius quartæ terminus ſit. ſ. à quo puncto. ſ. per mundi centrũ. o. ducta ſit diameter. ſ. o. r. qui erit communis ſectio dicti circuli horarij cum meridiano, & punctum. r. commune erit prædictæ ſectioni, & meridianæ horologij, & quoniam ea hora dictus circulus horarius perpendicularis eſt meridiano, cum eius poli ſint in giro ipſius meridiani ex 20. primi Theodoſij ſecundum veterem interpretationem, ita etiam planum noſtri horologij perpendiculare eſt dicto meridiano, vnde ſequitur ex 19. vndecimi Eucli. lineã horariam. 12. horæ italicæ in horologio orizontali etiam perpendicularem eſſe dicto meridiano, pariter meridianæ etiam. u. r. q. quare ſumpta in plano horologij diſtantia. u. r. ductaq; perpendiculari. ω. r. 9. à puncto. r. prædictam lineam horariam italicam. 12. horæ habebimus, in qua horæ communes cum italicis communicant, & cum in æquinoctiali ſingulæ quoq, communicent, quandoquidem circuli horarij italici, ſe communibus interſecant etiam in æquatore, vt perſe patet, itaq; certi erimus, cum punctum. 7. horæ communis matutinæ in æquinoctiali, idem ſit cum eo qui eſt 13. horæ italicæ, ſi punctum hoc recta coniunctum fuerit cum puncto dimidiæ horæ poſtmeridianæ, in linea. 12. horæ, certi inquam erimus ex præcedente ſpeculatione, illam futurã lineam. 13. horæ italicæ cum arcus. d. n. in ſupraſcripta figura ſit horarum. 11. quare arcus. d. u. erit horarum. 5. cum dimidia, qui detractus à 6. pomeridiana, remanebit dimidium horæ promeridianæ, cuius extremum coniungitur cum fine. 13. horæ italicæ, recta deinde coniuncto puncto. 8. horæ communis matutinæ in æquatore cum puncto primæ horæ communis poſtmeridianæ in prædicta linea. 12. horæ italicæ, lineam horariam italicam. 14. horæ habebimus, & ea ratione deinceps vſque ad 23. horam prõgrediemur: gratia verò vndecimæ italicæ, punctum horarum vndecim cum dimidia matutinarum in linea. 12. italicæ, iungemus cum puncto. 5. poſtmeridianæ in æquinoctiali, pro-

ducendo

ducendo ex parte occidentali horologij,cum ſit linea horarum orientaliũ. gratia verò. 1 0.horæ; iungemus punctum. 1 1. horæ communis in linea. 1 2. italicę,cum puncto quartę communis poſtmeridianę in ęquatore, & gratia. 9.horę coniungemus punctum. 1 0. cum dimidia communis in 1 2. italica cũ puncto. 3. italicę ęquatoris,quod tum ex prędictis rationibus,tum exijs quę de his horis capite. 5 2.ſum ſpeculatus rectè fiet.



De

De eadem praxi ſupra parietem obliquam. Cap. LXVII.

AT verò ſi quis horologia italica in muro obliquo ipſi meridiano, & verticali deſignare vellet, quorum vſus eſt frequentior, cum per raro muri paralelli altero dictorum duorum circulorum occurrant, de quibus primum dicã, quod his amplius indigemus, ſubiecto exemplo orientalis meridiani, ſeruetur autem hic ordo.

Deſignetur circulus orizontalis diuiſus à meridiana. g. o. & à verticali. g. t. communis ſectio muri cum dicto orizonte ſit. o. t; ſit gnomon. g. n; præſuppoſita iam inuentione ſitus muri, qui (verbi gratia) ad quartam orientalem meridianam vergat, quare. t. erit commune punctum orizontali muri, & lineæ. 1 2. horę italicę, communis enim ſectio circuli horarij. 1 2. horę italicæ cum orizonte, illa ipſa eſt. g. t. verticalis, & etiam æquatoris. Hoc peracto: clarioris ſpeculationis gratia ſeorſum meridianus deſcribatur, cuius orizontalis ſit. g. o. æquinoctialis. g. ſ. axis mundi. g. r. pars autem. g. o. orizontalis in meridiano, ęqualis ſit. g. o. meridianę orizontis, & à puncto. o. in meridiano, ſit erecta perpendicularis. o. r. ſ. ipſi. g. o. quæ, pręterquam in ſphæra recta, æquinoctialem ſecabit. ſecet autem in puncto. 5. & axim mundi in puncto. r. pręter quam ſub mundi polo, vt capite. 46. iam dictum fuit, quæ. ſ. o. r. muralis meridiana erit. Porrò in hoc meridiano inueniatur linea. 1 2. horę italicę via iam oſtenſa, quæ ſit. f. g. cuius interſecatio cum murali meridiana fiat in puncto. f. quod ſemper accidit, pręter quam in eleuatione poli graduum. 45. tali enim polo, circulus eiuſmodi horę. 1 2. idem eſt cũ verticali. quo facto, tertius circulus deſcribatur pro ęquatore diuiſus in partes æquales quadragintaocto, ob dimidias horas, abſoluaturq; horologium horarum communium cum ſuis dimidijs, ratione à me ſpeculata cap. 46. aut ſequentibus capitibus; cuius orizontalis linea ſit. o. t. meridiana. o. ſ. e. ęquatoris ſit. ſ. t. 1 2. horę italicę ſit. f. t. & pręter lineas horarias communes cũ ſuis medietatibus, quas ſol illuminare queat, omnes duodecimas lineas horarias cum ſuis medietatibus duci iubeo, quę interſecari aptæ ſint à linea. 1 2. horę italicæ, vt in ſubſcripta figura cernitur. Hoc peracto, punctum. 1 2. horæ communis æquatoris recta coniungatur cum puncto. 3. horę communis in 1 2. italica, quare lineam horariam italicam habebimus. 1 8. horę ex ſuperiore ſpeculatione. deinde punctum. 1 1. horæ communis æquatoris, cum puncto dimidię horę inter ſecundam, & tertiam communem in dicta. f. t. coniungatur habebimusque lineam horariam italicam. 1 7. horę, tum. 10. horę cõis

æquatoris

ęquatoris punctum, iungatur puncto. 2. communis ipsius. f. t. & habebimus li neam. 16. horæ coniunctio deinde nonæ communis in ęquatore, cum puncto dimidiæ eius primæ, & secúdæ in f. t. lineã dabit. 15. horæ, & coniunctio octa uæ cõis in æquatore, cum puncto primæ cõis in f. t. lineã dabit. 14. horæ, pun ctum. 7. cõis in æquatore cum puncto dimidiæ inter meridianam, & primam in f. t. dabit lineam. 13. horę, linea. 12. iam ducta est, gratia verò. 11. italicę iun gemus punctum ipsius quintę cõis in ęquatore, cum dimidio inter vndecimã, & 12. communem in f. t. ob 10. italicam iungemus punctum quartæ com- munis in ęquatore, puncto. 11. communis in f. t. quod idem seruabimus in muris à prædictis circulis declinantibus meridiano atque verticali.

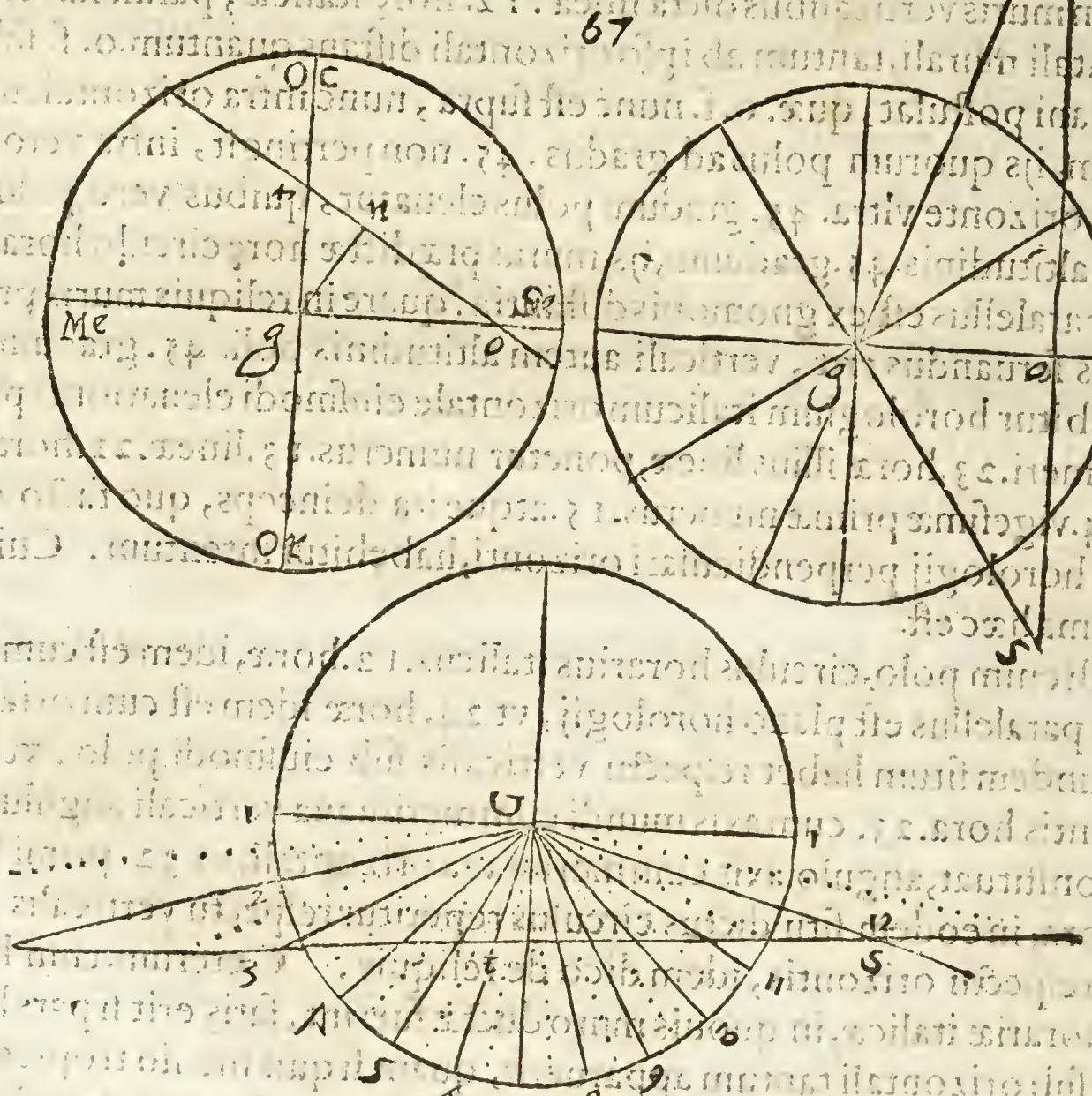
In muris autem meridianis linea horaria. 12. horę italicæ, semper orizont a- lem intersecabit in puncto pedis gnomonis obliquè, præterquam sub polo. 45. quo ad angulos rectos intersecat, vt cuiq; contemplari per se licet.

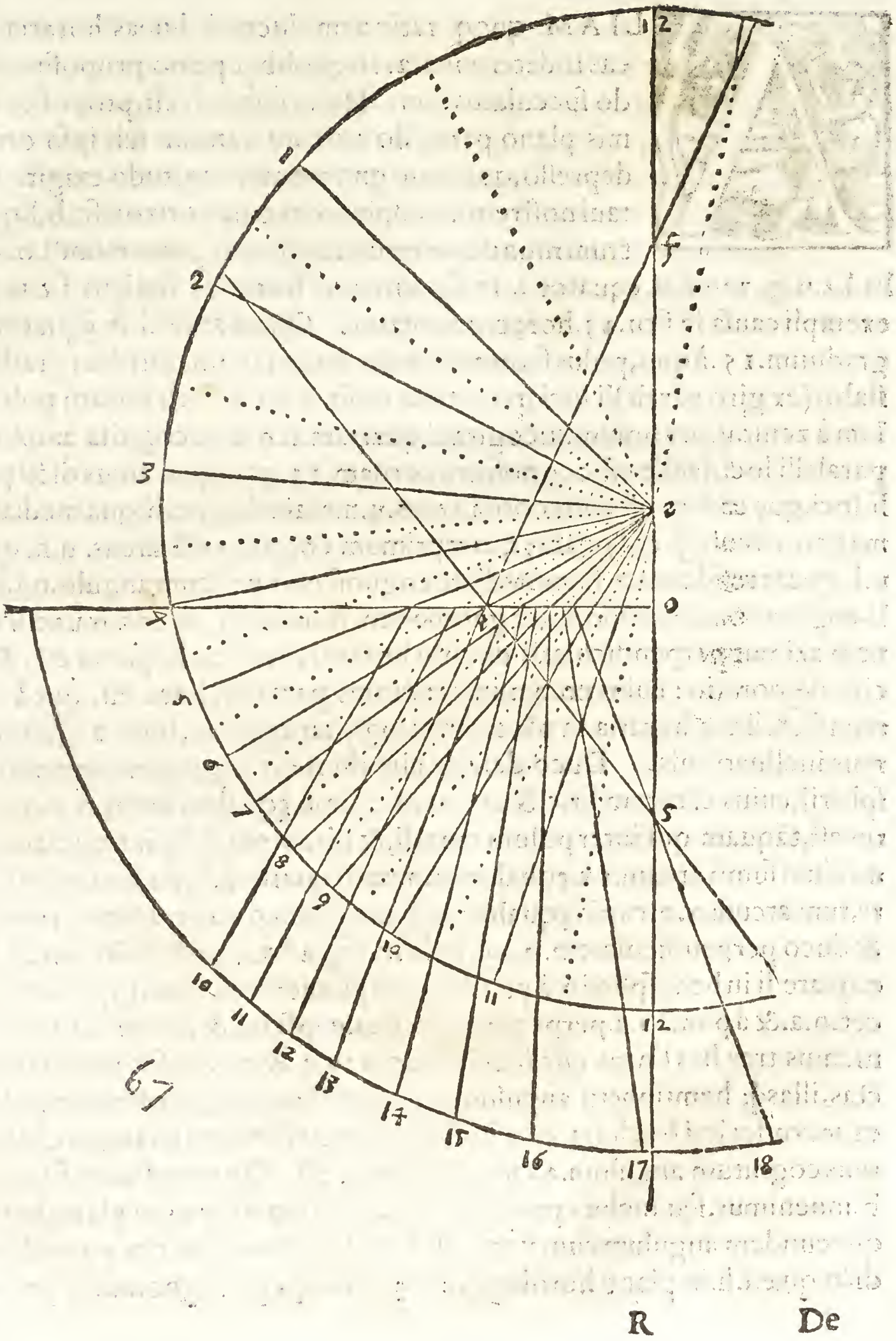
At in muris verticalibus dicta linea. 12. horę italicæ, paralella semper est orizontali murali, tantum ab ipso orizontali distans quantum. o. f. subscripti meridiani postulat, quæ. o. f. nunc est supra, nunc infra orizontalem, supra quidem, ijs quorum polus ad gradus. 45. non pertingit, infra verò ijs qui- bus ab orizonte vltra. 45. gradum polus eleuatur, quibus verò polus perfe- ctè est altitudinis. 45. graduum, ijs, murus prædictæ horę circulo horario per- fectè paralellus est ex gnomonis distantia. quare in reliquis muris prædictus modus seruandus erit, verticali autem altitudinis poli. 45. graduum gratia formabitur horologium italicum orizontale eiusmodi eleuationis poli, at lo co numeri. 23. horæ illius lineæ, ponetur numerus. 13. lineæ. 22. horæ, nume rus. 14. vigesimæ primæ numerus. 15. atque ita deinceps, quo facto erectoq; plano horologij perpendiculari orizonti, habebitur intentum. Cuius ratio facillima hæc est.

Tali enim polo, circulus horarius italicus. 12. horæ, idem est cum vertica- li, qui paralellus est plano horologij, vt 24. horæ idem est cum orizonte, & 13. eundem situm habet respectu verticalis sub eiusmodi polo, vt respectu orizontis hora. 23. cum axis mundi cum meridiana verticali angulum æqua- lem constituat, angulo axis cum meridiana orizontali, ex 32. primi Eucli. ita 14. hora, in eodem situ dictus circulus reperitur respectu verticalis, vt 22. hora respectu orizontis, idem dico de reliquis. Cæterum, cum hac via li- neæ horariæ italicæ, in quouis muro ductæ fuerint, satis erit si pars lineæ ho- rariæ sub orizontali tantum apparuerit, quam si quis medio tropicorum ter- minare non curauerit, uitandi laboris causa, securus de earum longitudine es- se hac ratione saltem poterit, ne vmbra gnomonis ipsas excedat. Nam in mu- ris declinantibus à meridiano & verticali inueniet in meridiana murali pun- ctum tropici cancri, quod est facillimum, & in orizontali extremum amplitu-

dinis

dinis æstiuę, ortum videlicet æstiuum à me capite. 54. satis demonstratum, & à puncto in orizontali inuento ad punctum in meridiana repertum rectam lineam ducere, quæ predictas lineas horarias ita terminet, vt vmbra gnomonis nunquam excedat, quod cuilibet intelligenti curuitates giri sectionum conicarum, manifestum est. Eiusmodi terminatione vsus sum ego, anno. 1570. supra faciem orientalem ædis diuo Laurentio sacræ, in hortis sereniſsimi Ducis Sabaudiæ clementiſsimi Domini mei, cuius impulsu, tũc horologium via hoc capite à me monstrata designaui.





R De

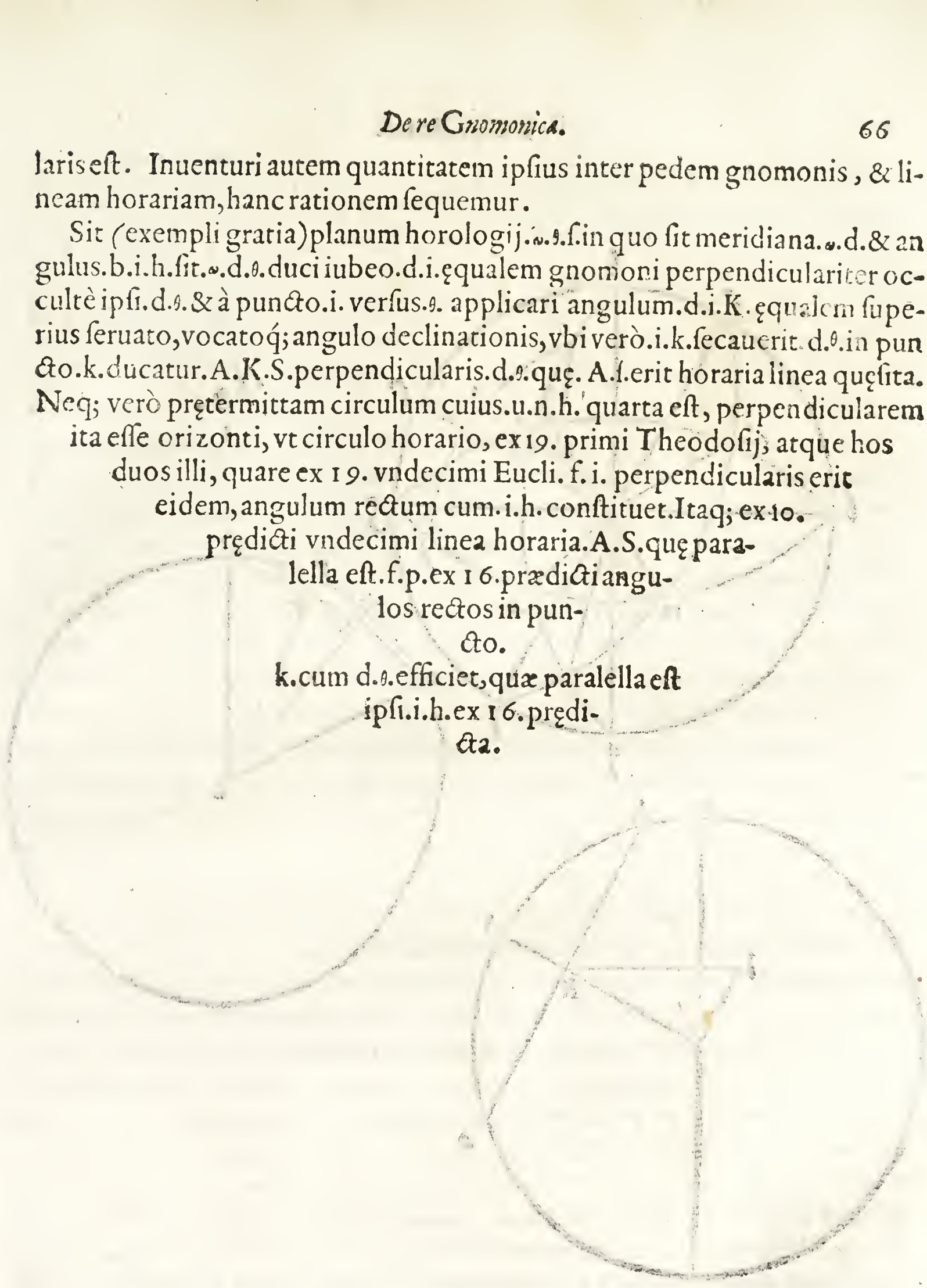
De eodem horologio italico alia methodo.

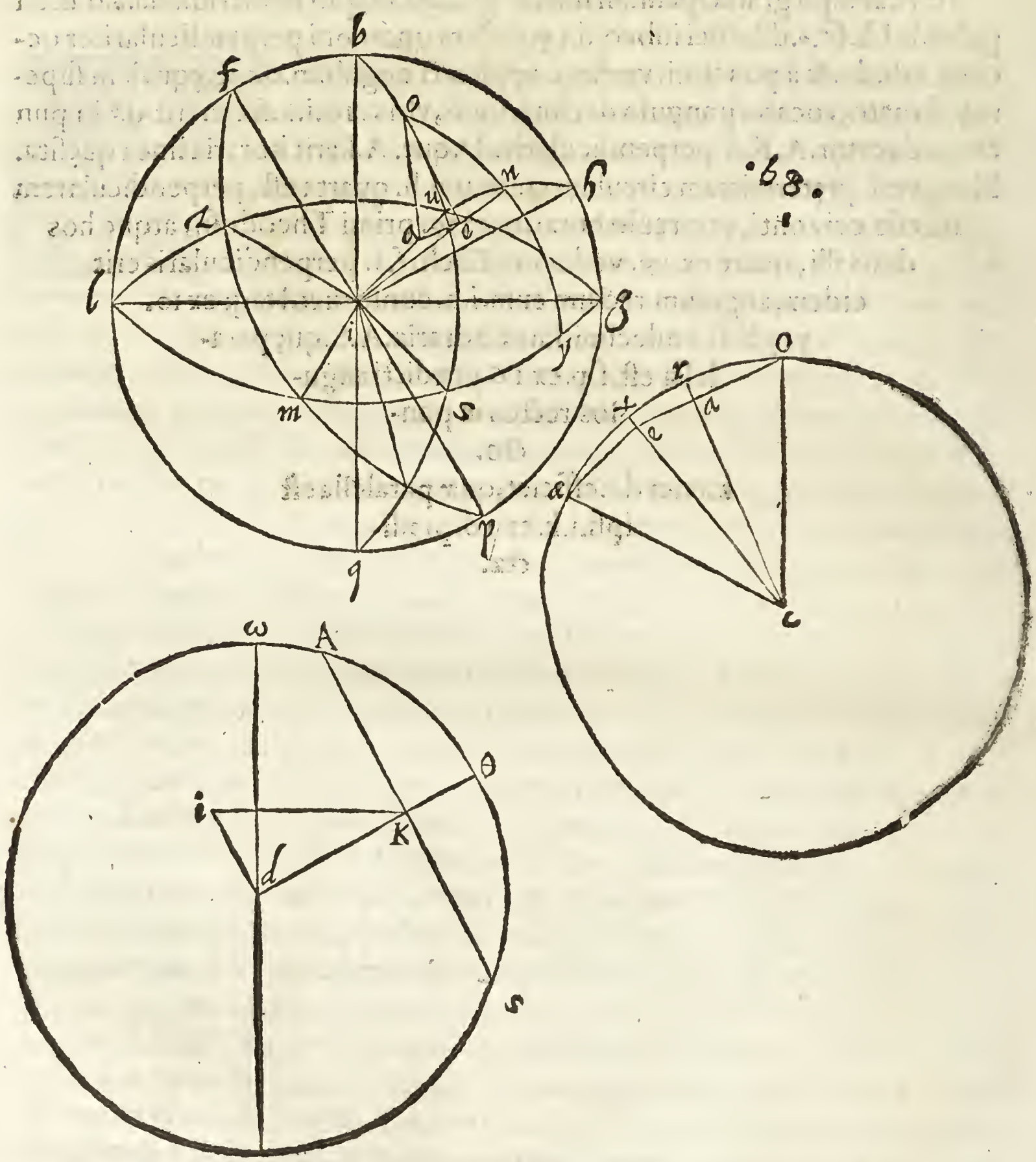
Cap. LXVIII.

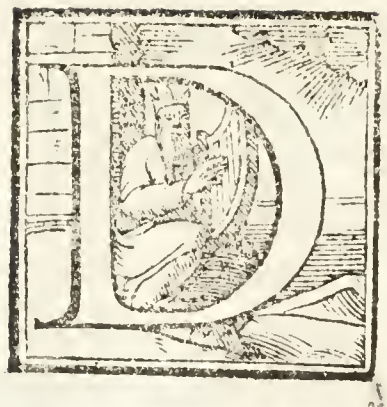
LIAM quoq; rationem ducendi lineas horarias italicas indeterminatas in quolibet plano propoſito aliquãdo ſpeculatus ſum. Hæc eiuſmodi eſt, propoſito in primis plano paralello orizonti tantum ſub ipſo orizonte depreſſo, quantum gnomonis longitudo exigit. Cogitaui noſtrum hemiſpherium, cuius orizon ſit.b.l.q.g.centrum mundi.i.meridianus, b.o.q.polus mundi.o.verticalis.l.z.u.g. zenit. u. ęquator.l. m.ſ.g. circulus horarius italicus.f.z.m.p. qui exempli cauſa in ſitu.23.horę conſtituatur. Quare arcus.l.m.ęquatoris, erit graduum.15.à quo, polus ſeptentrionalis huius circuli, totidem gradibus diſtabit (ex giro paralelli loci) remotus à zenit.u. qui circuli horarij polus ſit.n. Iam à zenit.u. per polum.n. cogitaui quartam.u.n.h.& cognita amplitudine paralelli loci, facile eſt cognoſcere cordam.15.graduum arcus dicti paralelli loci, quę eadem eſt cum corda arcus.u.n. maioris circuli, qua mediante, in magno circuloq́; collocata; quamprimum cognitus eſt arcus. u.n. quartæ. u.h. quare reſiduum.n.h. immediate cognoſcetur vnà cum angulo.n.i.h. ęquali angulo comprehenſo inter gnomonem horologij, & communem ſectionem azimut perpendicularis circulo horario, cuius.u.h. quarta eſt, & dicto circulo horario: cuius communis ſectionis pars illa, linea eſt, quę à centro mundi, & linea horaria in plano horologij terminatur, hunc angulum vocemus inclinationis. Duco deinde circulum.o.r.x. ęqualem orizonti hemiſpherij, cuius centrum ſit.c. & arcum.o.r. ſumo ęqualem arcui.o.u. qui cognitus eſt, tãquam qui inter polum mundi, & girum paralelli interijciatur, poſtmodum ſumo arcum.r.x. ęqualem.u.n. parti quartę.u.h. via iam oſtenſa cognitę, tum arcum.x.æ. capio ęqualem.o.n. qui etiam.o.r. iam ſumpto ęqualis erit, & duco perpendicularem.o.a.e. ipſi.r.c. vſq; ad.x.c. poſtea alterum.æ. iungo.e. quare ſi in hemiſpherio à puncto.o. cogitauerimus ſinum ipſius.o.u. videlicet.o.a. & à puncto.a. perpendicularem.a.e. ipſi.u.i. & lineam ab.e. ad o. inuenimus tres has lineas eſſe illas ipſas.o.a: a.e. & e.æ. in ſecundo circulo ductas, illasq́; hemiſpherij angulum.a. comprehendere, ęqualem angulo.b.i.h. ex 10. vndecimi Eucli. ita vt ex his tribus lineis formato triangulo, habituri ſimus cognitum angulum.a. cuius.b.h. arcus eſt. Quo mediante, ſitum linęę.i.h. inuenimus, ſeu melius paralellæ eius, eiuſdem azimut in plano horologij, quę eundem angulum cum verticali horologij conſtituit ex 10. vndecimi prędicti quæ.i.h. in plano horologij, linęę horarię à pede gnomonis perpendicu

laris eſt. Inuenturi autem quantitatem ipſius inter pedem gnomonis, & lineam horariam, hanc rationem ſequemur.

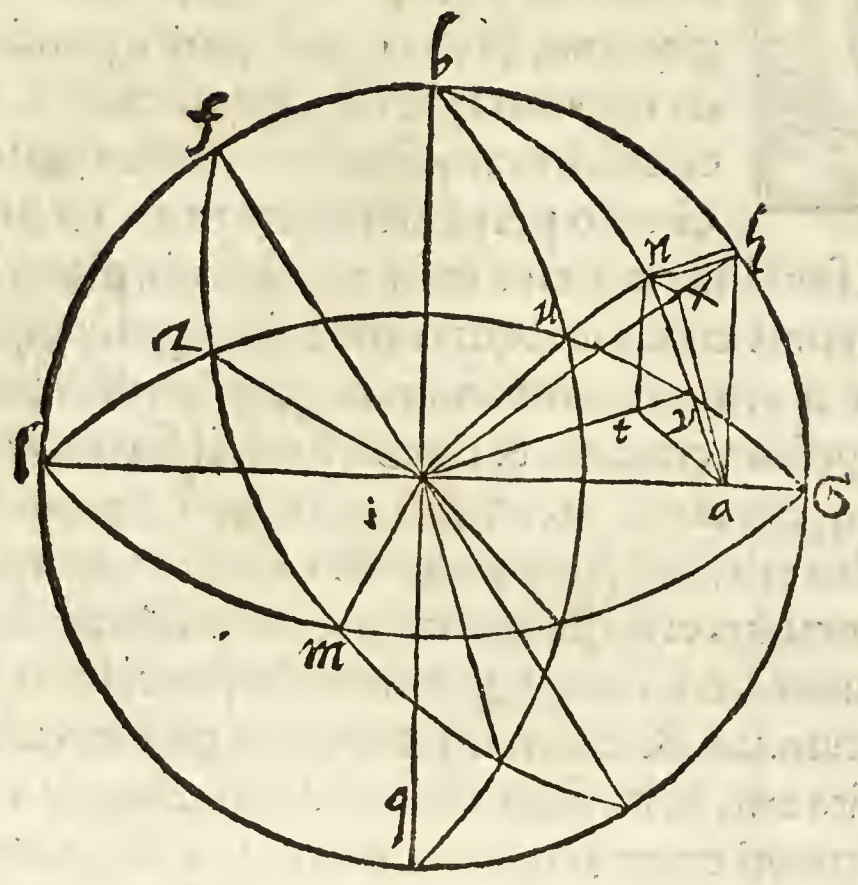
Sit (exempli gratia) planum horologij .ω.θ.ſ. in quo ſit meridiana .ω.d. & angulus .b.i.h. ſit .ω.d.θ. duci iubeo .d.i. ęqualem gnomoni perpendiculariter occultè ipſi .d.θ. & à puncto .i. verſus .θ. applicari angulum .d.i.K. ęqualem ſuperius ſeruato, vocatoq; angulo declinationis, vbi verò .i.k. ſecauerit .d.θ. in puncto .k. ducatur .A.K.S. perpendicularis .d.θ. quę. A.ſ. erit horaria linea quęſita. Neq; verò prętermittam circulum cuius .u.n.h. quarta eſt, perpendicularem ita eſſe orizonti, vt circulo horario, ex 19. primi Theodoſij, atque hos duos illi, quare ex 19. vndecimi Eucli. f. i. perpendicularis erit eidem, angulum rectum cum .i.h. conſtituet. Itaq; ex 10. prędicti vndecimi linea horaria .A.S. quę paralella eſt .f.p. ex 16. prædicti angulos rectos in puncto .k. cum .d.θ. efficiet, quæ paralella eſt ipſi .i.h. ex 16. prędicta.

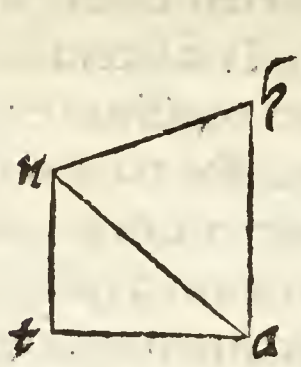



b
f
o
n
h
u
a
e
r
l
g
i
y
m
s
p
q
ω
A
θ
i
K
d
s
o
r
x
d
a
c



Elineaturi porrò hac ratione horologium italicum in mu ro perpendiculari orizonti, & primum in muro paralel- lo verticali: idem hemiſphęrium cum ijſdem circulis co- gitemus, prętęrquam quod à puncto.b.polo verticalis, mente concipienda eſt quarta. b. n. y. quę per polum. n. circuli horarij feratur: circulus igitur dictę quartę vtriq; circulo perpẽdicularis erit, ex 19. primi Theodoſij, quę- rendusq́; erit ſitus lineę.z.i. eius enim paralella in plano horologij erit hora- ria, itaq; quęremus arcum. l.z. qui toties erit cognitus, quoties arcus.u.y. co- gnoſcetur qui.u.y. inter meridianum, & quartam ductam interponitur, cuius circulus, per polos verticalis, & circuli horarij fertur, ex quo cum ſit perpen dicularis vtriq; circulo, & vterq; ipſi, igitur ex 17. prędicti, punctum. z. prędi cti circuli polus erit: & cum.u. polus ſit orizontis, arcus.u.z. duabus quartis. u.l. & z.y. communis erit, qui ex vtraque parte detractus eodem modo, rema nebit. u.y. ęqualis. l.z. Cumq́; ego inuenerim (occaſione horologij orizonta lis hac via) arcum.u.n. & eius reſiduum vnius quartę, videlicet. n.h. corda igi- tur. n.h. cognita erit, & ita ſinus eius. n.x. idem dico de. h. g. cum eius ſinu. h. a. & ex conſequenti etiam cognoſcemus. i.a: i.x. & a.x. angulus enim. h.i.g. co gnitus eſt, cognito arcu. h.g. & quoniam angulus. n.x.a. rectus eſt, igitur. n.a. cognoſcetur. Iam verò cogitemus. n.t. ſinum arcus. n.y. qui verticali perpen dicularis erit, & ex 6. vndecimi Eucli. paralellus. h.a. quem hac ratione co- gnoſcere dabimus operam; Tria latera iam cognita ſumo. n.h: h.a. & a.n. ex quibus triangulum ſeorſum conſtituo ex 22. primi, & ſuper latus. a.h. perpen dicularem erigo. a.t: & à puncto. n. duco. n.t. paralellam. h.a. quare immedia- te. n.t. cognoſcitur. nam cum. n.t. & h.a. in hemiſphęrio ſint inuicem paralel læ, manifeſtum eſt futuras eas in ea ipſa ſuperficie plana qua fuerit. n.a. ex 7. vndecimi. quare dubitandum non erit. n.t. ſeorſum, æqualem eſſe illi, quę eſt in hemiſphęrio, nam cum anguli. h.a.t. vt in hemiſphęrio, ſic extra recti ſint, æquales erunt inuicem, & h.a.n. intra extraq́; æquales ex 8. primi, & anguli. n.a.t. pariter, tanquam reſidui rerum ęqualium, & a.n.t. ſimiliter, cum æqua- les ſint. n.a.h. ex 27. primi, quare ex 26. eiuſdem. n.t. & t.a. extra, ęquales erunt illis intra hemiſphęrium. ex quo ipſius. t.i. cognitio conſequetur, qua median te, & t.a. & a.i. deueniemus in cognitionem anguli. t.i.a. arcus videlicet. y.g. & ita eius reſidui vnius quartę. y.u. & idcirco. l.z. Cognito igitur ſinu. n.t. co gnoſcemus arcum eius. n.y. cuius angulus. n.i.y. angulus declinationis erit. in quo ne vel minimum difficultatis remanebit, ſemel bene intellectis ijs quę de hac re in orizontali diximus.



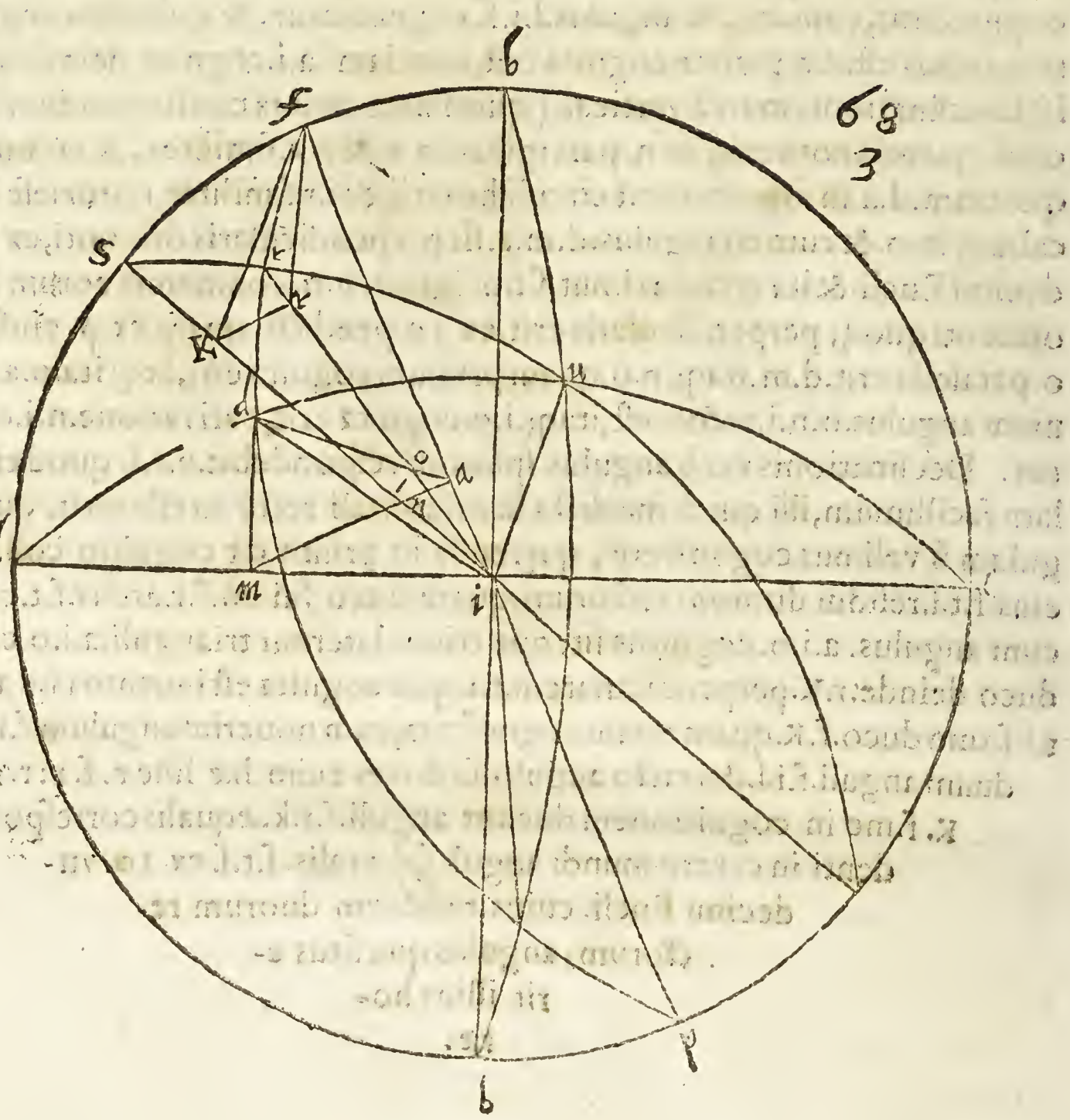


VT autem lineę horariæ italicę hac via in muro obliquo meridiano, & verticali ducantur, sit idem hemisphęrium, in quo azimut paralellum muro sit. u. t. f. & i. t. sit communis sectio circuli horarij cum prędicto azimut, quæ primo cognoscenda proponitur respectu. f. i. orizontalis. Quamobrem primum do operam, vt cognoscam arcum. f. l. quemadmodum superius ostensum est, cum de orizontali loquerer, ita etiam arcum. l. d. vt demonstraui cum de verticali sermo

esset,

eſſet, quo facto duco ſinum.d.m.arcus.d.l. quare in cognitionem venit eius longitudo: tum à puncto.m. duco perpendicularem.m.a. ipſi. f.i. quæ etiam cognoſcitur, cum.m.i.& angulus.l.i.f. cognoſcatur, & quoniam angulus.d. m.a.rectus eſt.d.a.pariter cognita erit, ita etiam .a.i.cognito deinde angulo. l.i.f.declinationis muri à verticali (quod ante omnia conſtituendum eſt) ex conſequentia nota erit. m. n. pars ipſius.m a. & n.a.ſimiliter, & etiam.n.i. & quoniam.d.a.in ſuperficie eſt circuli horarij,& i.t.ſimiliter,igitur ſeſe interſe cabunt in o.& cum triangulus.d.m.a. ſit perpendicularis orizonti,ex 18.vndecimi Eucli.& ita etiam azimut.ſ.t.u. igitur. n.o. communis eorum ſectio, orizonti quoq; perpendicularis erit,ex 19.prædicti, quare ex.6. eiuſdem.n. o.paralella erit.d.m.itaq;.n.o.quam primum cognita erit,atq; ita.o.a.& quoniam angulus.o.n.i.rectus eſt,itaq;.i.o.cognita erit,pari ratione.n.i.o.quęſitus. Declinationis verò angulus ſphærali reſpondebit.u.t.f. quod eſt ſpeculatu facillimum,illi qui à me dicta in orizontali rectè intellexerit, quem angulum ſi velimus cognoſcere, quęrenda in primis eſt cognitio collateralis eius.f.t.ſ.reſidui duorum rectorum,quare duco ſinum.f.r.arcus.f.t.cogniti, cum angulus. a.i.o. cognitus ſit, ope trium laterum trianguli.a.i.o.cogniti, duco deinde.r.K.perpendicularem.t.i.quæ cognita eſt inuento iam angulo. t.i.ſ. tum duco.f.K.quam etiam cognoſcam,cum nouerim angulum.f.i.ſ. reſiduum anguli.f.i.l.detracto angulo.ſ.i.l. tres enim hæ lineæ. f. r: r. K. & K. f.me in cognitionem ducunt anguli.f.r.k.æqualis correſpondenti in centro mundi anguli ſphæralis. f.t.ſ. ex 10. vndecimi Eucli. cuius reſiduum duorum rectorum, angulus quæſitus erit illius horæ.

De



De eodem horologio italico ex alio Analemate.
Cap. LXIX.

REctè facturum me arbitratusſum ſi aperirem quæ mea primo fuerit inuentio, prius quam ſtatuerem Analema mihi formandum eſſe capite 51. ſpeculatum, & traditum.

Mente concipiebam Analema, quem appellabam azimut diuiſum, quem cum in formam dicti capitis mutaſſem, vitruuium vidi, & deliberaui,

vt à

vt à me etiam Analema vocaretur. me autem confirmauit plurimum opus Ptolomei, inſcriptum Analema quod mihi illa ipſa hora ab Illuſtriſ. & Excel. Domino Duce Parmæ oblatum qua à Michaele Angelo Muciaſco ex Federico Comandino acceperat, à quo recenter interpretatũ declaratum, & excuſſum fuerat anno. 1562. Cogitaui itaq; ſubſcriptum nieridianum. z.x.t.d. in quo orizontalis erat. x.d. verticalis. z.t. æquinoctialis. æ.l. axis mundi. A.X. diameter tropici cancri. k.h. diuiſus, vt & inferius patet, & prædicto capitę. 51. traditus fuit. verum, vt in eo prædicti capitis, paralellas orizontali ducere ſtatui, per puncta diuiſionum, ita in hoc ducebam à dictis punctis paralellas verticali, perpendiculares ſcilicet orizontali, ſumpta earum vnaquaque pro ſinu altitudinis ſolis illa hora. quo facto ſumiebam ſeorſum lineam. q. p. æqualem ſemidiametro cœli, ſupra quam ducebam ſemicirculum, eaque vtebar tanquam ſemidiametro azimut horarij, & à puncto. q. prædicto, ſinus omnes collocabam, quorum extrema altera iungebam cum puncto. p. extremo diametri. q.p. tum. p.q. recta ex parte. q. producebam vſque ad. n. ita vt q.n. æqualis eſſet gnomoni propoſito, orizontalium gratia, & à puncto. n. perpendiculariter erigebam. n.m. ad quam vſque, ſinus omnes à puncto. q. ducebam protractos vſque ad perpendicularem. m.n. qui mihi prædicta. m.n. finiebant inchoando ab. n. ea proportione ad. n.q. qua re ipſa vmbra recta horę proportionari gnomoni reperiebatur, ex triangulorum ſimilitudine, quod in azimut horæ facillimum eſt ſpeculari, cuius declinatione à verticali, aut meridiano cognita, quamprimum cætera omnia cognoſcentur.

Conſequendæ autem cognitioni huic, ſumebam à ſemicirculo ipſius. q.p. eam quæ ſinui horæ reſpondet, vnam videlicet terminatarum, à p. quæ exempli gratia ſit. f. g. ſupra quam ſemicirculum deſcribebam, & in eo partem eam orizontalis. x.d. collocabam, quæ inter centrum. o. mundi, & ſinum horæ interponebatur, quam dicamus eſſe. b.f. iungebam deinde. b. g. quare. b. g.f. angulus erat declinationis azimut à verticali, & angulus. b.f.g. declinationis prædicti azimut a meridiano. quare propoſitum conſequebar, ipſam verò. f.b. ſinum eſſe anguli ab azimut, & verticali facti, cuilibet mediocri ſpeculatori per ſe manifeſtum erit.

Gratia verò muri perpendicularis orizonti, & paralelli verticali, in primis duos triangulos concipiebam ſimiles, & orthogonos in orizonte, quorum vnus eſt prædictorum. f.b.g. in ſecundo ſemicirculo, alter verò ſimilis huic triangulus eſt. g.d.t. ſuppoſito. g.d. gnomone, & d.t. parte illa orizontalis muri, quæ inter pedem gnomonis, & communem ſectionem azimut horæ cum muro interponitur, quam azimutalem muralem nominare ſoleo, maioris facilitatis tamen cauſa, ſecundum triangulum ex parte ipſius. f. hac ratione accommodabam, producebam. b. f. vſque ad. d. ita vt f.d. æqualis

esset gnomoni: erecta deinde.d.t.perpendiculari ipsi. f.d. vsque ad concursum cum. g.f. in puncto. t. habebam quam primum lineam. d.t. Cognoscenda remanebat pars illa azimutalis muralis, quæ inter punctum.t. & punctum horæ in muro terminabatur: quare duos alios triangulos orthogonos, & similes cogitabam, quorum vnus erat triangulus horæ, in primo circulo ipsius. q.p. alter ab azimutali muri primum terminabatur, inter orizontalem, & punctum horæ, qui est quęsitus, cuius secundum latus, erat linea azimutalis orizontalis à centro mundi, & dicta azimutali murali terminata quam inuenimus esse. f.t. tertium verò latus erat solis radius inter centum mundi, & punctum horæ in muro, qui, prædicto triangulo, primi semicirculi. q.p. similis est, vt cuique per se licet speculari. Quò itaque cognoscerem latus eius, quod azimutalis muralis dicta est, producebam. p.q. ex parte. q. vsque ad punctum. n. ita vt q. n. æqualis esset ipsi. f.t. azimutali orizontali iam inuentæ: erecta deinde à puncto. n. linea. n. m. perpendiculari ipsi. n.q. protractus sinus: n.m. definiebat iuxta propositum ex triangulorum similitudine.

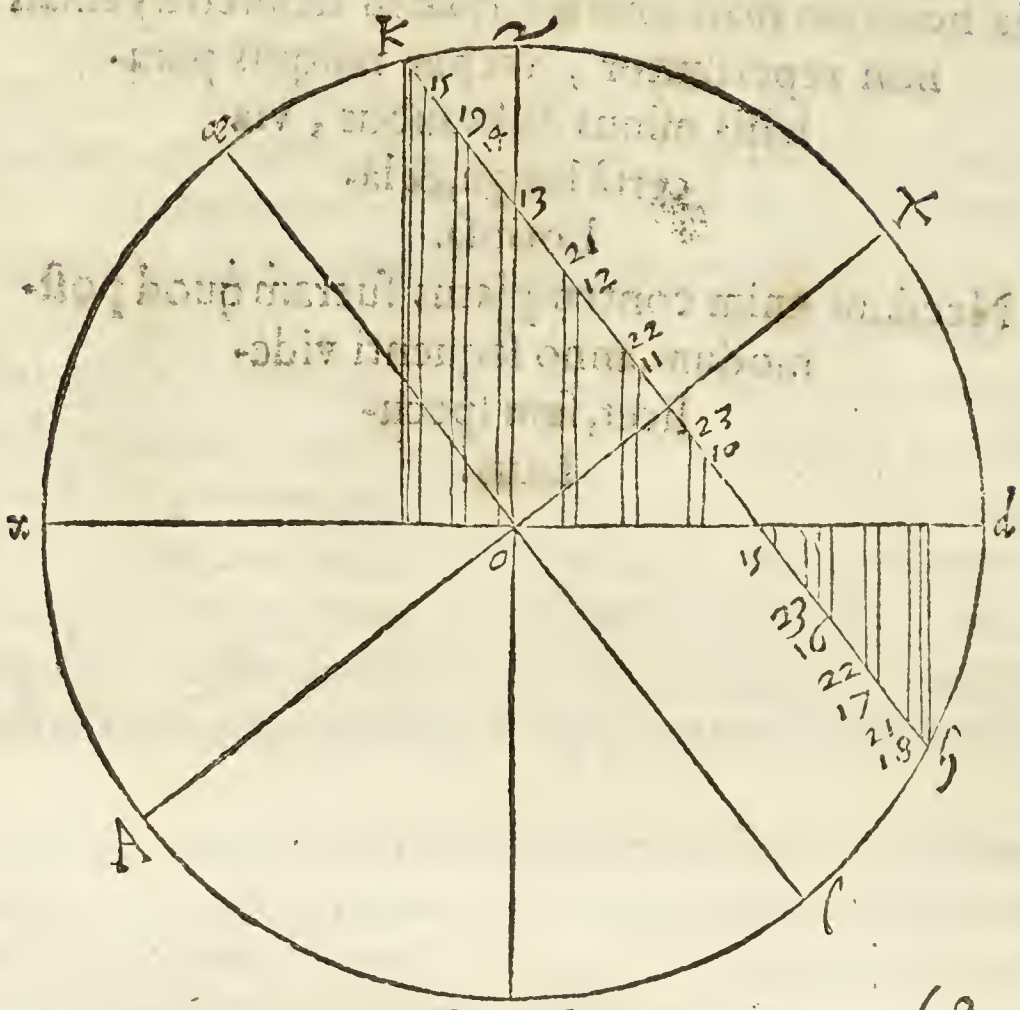
Ob murum autem meridiano, & verticali obliquum, cogitemus murum propositum capite. 46. qui verticalem secet in puncto. t. & meridianam in puncto. o. tunc cognoscebam inuento angulo. f.g. b. azimut cum verticali, necesse esse, aut detrahere, aut coniungere eiusmodi angulum cum angulo. o.t.g. uerticalis cum muro, & supra correspondentem sinui horæ primi semicirculi terminatam in puncto. p. vocatam. g. f. alterum semicirculum describere, qui sit. f.b.g. & in eo collocare angulum. b.g.f. æqualem detracto, aut aggregato ex binis angulis prædictis, azimut scilicet cum verticali, & verticalis cum muro. g.t.o. capitis. 46. quare. b.g. semicirculi istius, ita proportionabatur orizontali murali inter pedem gnomonis, & azimutalem muralem, vt. b.f. gnomoni proportionatur, quod sequenti exemplo fiet manifestius.

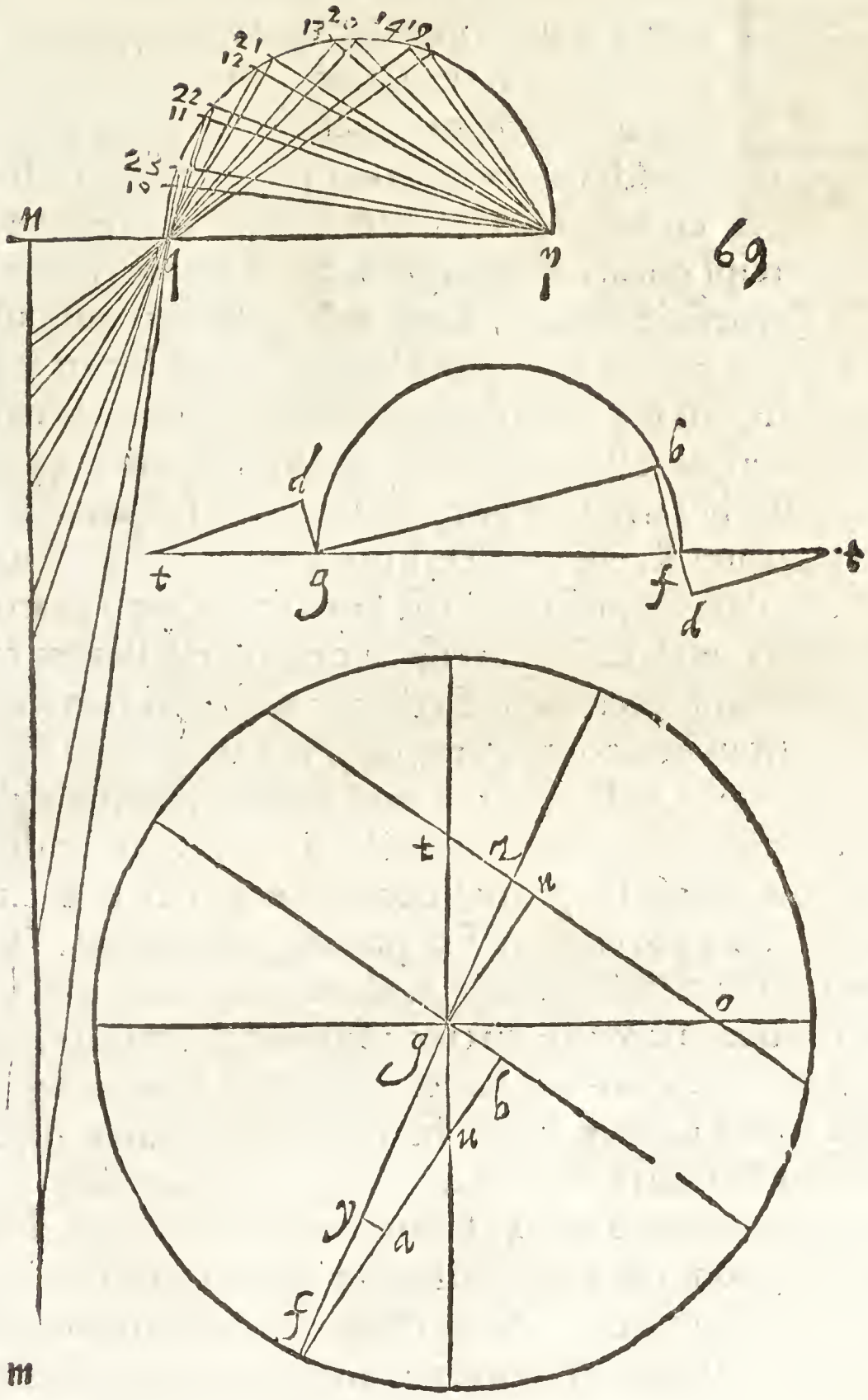
Sit in subscripto orizonte, meridiana. g.o. verticalis. u.g.t; muralis. o.n.t; gnomon. g.n; azimutalis horæ. f. g. z; azimutalis paralella muro. g. b. quare apertò comprehenditur. g. b. ita esse proportionatam. n.z. vt f.b. ipsi. g.n; quocirca si ex. f.b. secta fuerit pars. f.a. æqualis gnomoni g. n. & à puncto. a. ducta. a.y. perpendicularis ipsi. f.a. quamprimum. n.z. cognoscetur æqualis. a.y. quæ erit orizontalis muralis, inter pedem gnomonis, & azimutalem muralem terminata, atque ita etiam azimutalem muralem. g. z. cognoscemus. Vt autem sciamus quanta sit azimutalis muralis, inter punctum. z. & punctum horę in muro, curabimus vt. q. n. primi semicirculi ęqualis sit. g.z. istius orizontis, & in linea. n.m. dictam azimutalem muralem habebimus, videlicet vmbram versam ipsius. g.z. propositę horæ.

Qua

Qua ratione, Rupi albę Opido Illuſtris admodum Domini Comitis Iulij Rangonis anno. 1559. horologia. deſignaui. At gratia horarum matutinarum, quæ in tropico hyemali non reperiuntur, vtebar reliquis parallellis minus auſtralibus, via certè longa, & laborioſa.

Necdum enim contemplatus fueram quod poſtmodum, anno ſequenti videlicet, ſum ſpeculatus.


K
X
x
d
A
C
15
12
13
21
12
22
11
23
10
15
23
16
22
17
21
19
69
16
17
15
18
14
19
13
20
12
21
11
22
10
23
9
24
8
23
7
22
6
21
5
18
19
20



Cum

VM capite. 51. ſcripſerim beneficio vltimarum figurarum, in eius calce poſitarum, poſſe horologium aliquod, exempli gratia italicum, deſcribi: & quia ibi eam diſputationem ſatis natura ſua patentem, & longiori dignam tractatione, intra anguſtos nimis verborum cancellos coucluſi, antequam ad alias restractandas me conferam, opere pretium exiſtimaui paucis eam operationem dilucidius explicare quo facilius ab omnibus percipi queat. Aſſero igitur, quod verum cum ſit imaginatione coniunctis, (beneficio vnius ex lineis rectis) duobus quibuſlibet punctis in ſuperficie ſphęrę poſitis, huiuſmodi lineam rectam locari in ſuperficie plana circuli maioris, qui per dicta duo puncta tranſit, quemadmodum quilibet facile cognoſcere poteſt, neceſſario ſequetur. m. k. tam in figura. A. quã in figura. B. in circulo horario talis horę exiſtere, cum ſupponatur tam punctum. m. quam punctum. K. eſſe eiuſdem horę, ideſt in vno eodemq; circulo horario, quem circulum ſuppoſueram eſſe horę. 17. exempli gratia. Hinc nihil refert duo puncta. m. & k. ſinuum eſſe duorum paralellorum ex ęquo diſtantium ab ęquatore, propterea quod etiam ex paralellis non æqualiter ab ęquatore declinantibus hoc contingeret, neq; vlla etiam inde diuerſitas reſultaret. Et quia ſinus. e. m. & K. u. ſunt in vna eademq; ſuperficie plana meridiano perpendiculari: quod à 18. vndecimi libri Eucli. Clare perſpici poteſt, certi erimus per 7. eiuſdem lib. propoſitionem, lineas. m. k. o. & e. u. o. eſſe in eadem ſuperficie, cum ex 6. eiuſdem ſint paralellę adinuicem. Sed quia linea. m. k. o. reperitur in circulo horario, & altera nempe. e. u. o. in meridiano, punctum. o. commune erit vtriq; circulo: ſed mundi centrum, vt iam dictũ fuit, eſt quoq; commune dictis duobus circulis: vnde fit, vt in figura meridiani hic ſubſcripta, linea. t. o. n. p. futura ſit ſimiliter communis dictis duobus circulis, quę producta ſi eſſet vſq; ad concurſum cum meridiana murali (cum eſſet collocata adeo diſtans à centro huius meridiani quãtum ſufferret ſitus parietis ſimul cum gnomonis longitudine) in ipſamet punctum talis horę in noſtram cognitionem veniret. Neq; eſt aliquo modo dubitandum quod puncto. o. comperto in figura. A. beneficio ſinuum contrapoſitorum in partibus contrarijs lineę. e. u. reperiri non poſsit idem in modo figurę. B. propter rationes iam propoſitas. Verum quidem eſt nos coactos perquiſituros paralellos inęqualium declinationum ab æquatore quamuis modus figurę. A. cum ſinibus paralellorum ſimiliter inęqualium declinationum, ex ſupradictis rationibus obſeruari poſsit. Inuenta verò cum fuerint omnia puncta horarum maioris diei ipſius anni in meridiana murali, inuenientur etiam in orizontali murali mediantibus duobus ſinibus altitudinis ſolis eiuſdem horę in

duobus

duobus diuerſisq; temporibus anni quorum vnum ſemper ſtabile erit, & firmum, ſolſtitij eſt ęſtiui: vnde ſinus habebimus omnium horarum illius ſolſtitij, in noſtro Analemate cap. 51. ſignificatos per. g. o. aut in Analemate præcedentis capitis: alios verò ſinus in eodem Analemate accipiemus mediante tropico hyemali in verticali linea ſub orizontali, aut mediante æquatore in verticali ſupra orizontalem, aut aliquo alio mediante paralello mutando prout rei neceſsitas poſtulabit. Atq; ij ſinus altitudinis ſolis eiuſdem horæ in diuerſis anni temporibus, erunt loco ſinuum ſupradictorum. m. e. & K. u, qui collocabuntur ſuper aliquam lineam, vt ſuper lineam. i. d. ad angulos rectos in punctis. u. e. quorum diſtantia inter ſe ipſos, reperietur, ſi in vno aliquo circulo pro orizonte ſumpto inueniatur ſitus azimut ſolis horum duorum temporum, in quibus adinuenientur ſinus verſi harum duarum altitudinum, vt ex figura quinti capitis huius libri facilè videre eſt, in duabus azimutalibus orizontalibus. q. K. & q. h. duos ſinus verſos. K. p. & h. i. Oportet deinde à puncto. p. ad punctum. i. lineam ducere, quia hęc erit diſtantia quę quęritur, inter. u. & e. & in reliquis eo modo incedere quem ſuperius pręſcripſimus, in quo negotio nobis maximè vtile erit, ſi vtamur opera vnius alicuius circuli, ſimilis ei quem quinto cap. propoſui (quantum ad duos azimut diuiſos in duo puncta. p. & i. ipectat) pro orizonte, ducentes per duo puncta. p. & i. vnam aliquam lineam loco eius, quæ in hic ſubſcripto meridiano ducta, & characteribus demonſtrata fuit. i. e. o. u. d. Vnde linea. i. d. fiet, vt colloce-
tur in ſuperficie orizontis & m. K. in ſuperficie horarij, quibus duobus circulis punctum. o. commune erit. Ducentes deinde per dictum punctum. o. & per centrum circuli orizontalis, lineam. n. o. t. p. & hanc producentes vſq; ad orizontalem collocatã prout muri gnomoniſq; neceſsitas requiret, (vt iam dictum. cap. 46.) habebimus punctum horę in orizontali murali, coniungentes deinde puncta earundem horarum inter ſe inuicem, deueniemus ſubitò in cognitionem linearum horariarum.

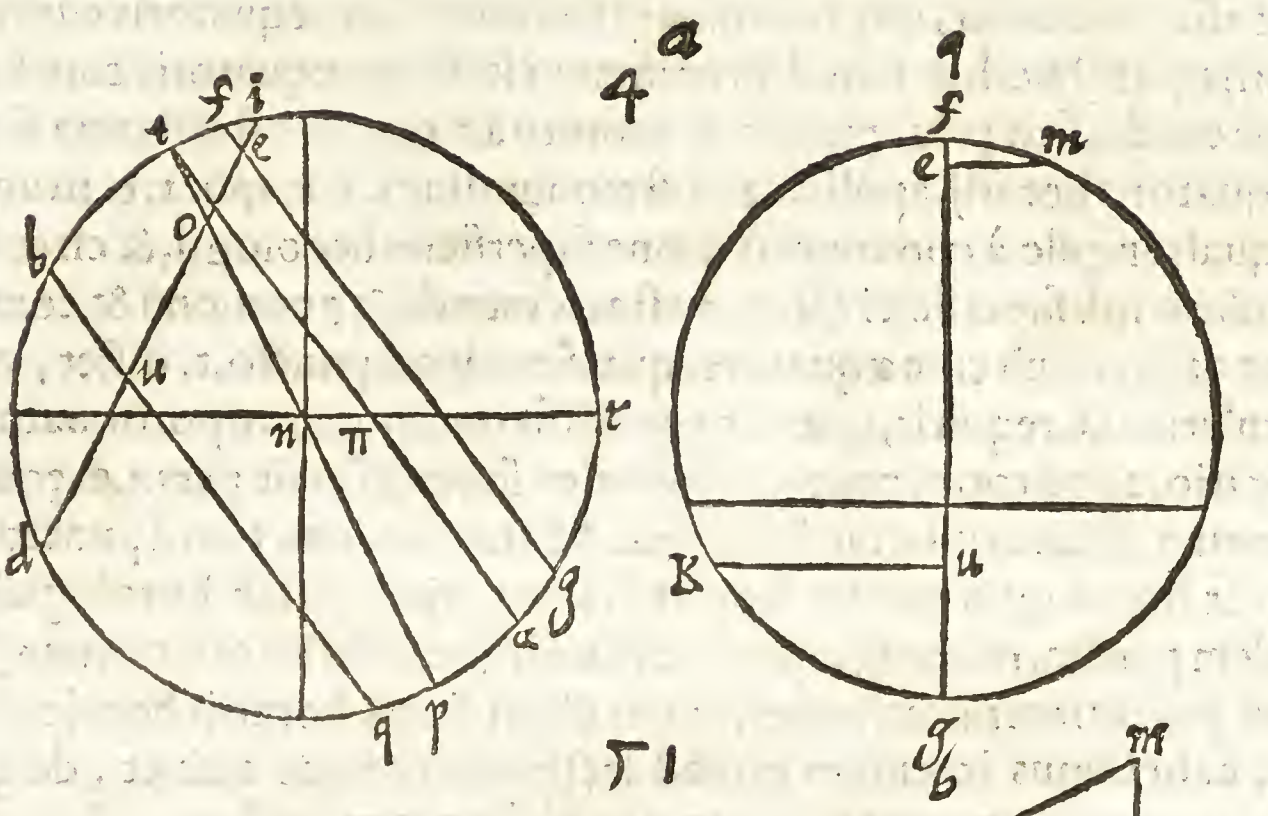
Ratione orizontalis horologij idem affirmo vt ſuperius dictum fuit quantum ad puncta horarum in meridiana pertinet: ſed quod ad alia puncta attinet, cum quibus priora illa copulanda ſunt, oportebit ea in linea verticali horologiali notare: quapropter neceſſarium erit, ſi ea velimus in dicta verticali inuenire, adhibere operam circuli verticalis, loco orizontis, & ſinus. m. e. & K. u. à noſtris Analematis deſumentur qui erunt lineę. o. r. Analematis capitis. 51. aut lineę orizontales Analematis pręcedentis inter centrum, & ſinus altitudinis. Sed vt acquiratur poſſeſsio eius diſtantiæ, quæ inter puncta. e. & u. intercedit, ſimul cum ſitu lineę. i. e. o. u. d. in verticali circulo, ſic nos geremus. ſumetur circulus verticalis diuulſus diuiſusq; à meridiana, & ab orizontali, in eaq; collocabuntur duo diametri ipſorum Almicantarat,

duarum

duarum altitudinum ſolis, deſumpti ab Analemate, quorum medietates in ipſo Analemate literis. o.z. tanquam nominibus extornatę erant, & collocabuntur in ipſo verticali, ipſi orizontali lineę paralelli, quod factum cum fuerit, ſuper quodlibet horum diametrorum, ſuum medium Almicantarat deſcribetur, & in quolibet horum mediorum circulorum, ſua linea.o.r. collocabitur, accepta ab Analemate: dummodo collocetur, vt ſinus ſuo dianetro perpendicularis, in quibus perpendicularitatis punctis, erit tranſitus lineę.i.e.o. u.d. quod quilibet in ijs ſcientijs exercitatus poterit cõtemplari, & huic operationi accommodare quidquid ſuperius dictum fuit, reliqua non variant.

Et quod de italico horologio in parte protuli, de alijs omnibus horologijs in vniuerſum intelligendum eſſe volo. Poterit aliquando fortaſſe euenire, quod linea.n.o. hic ſubſcriptę figurę ſit meridianæ, aut orizontali paralella. Quod ſignificabit ſuam lineam horariam eſſe pariter vni ex dictis lineis paralellam. Vnde tunc temporis ducetur huiuſmodi linea horaria paralella dictę meridianę vel orizontali à puncto iam in altera linea inuento.

Hos omnes modos à me inuentos hic propono, non quod aliquis ijs omnibus vti debeat (faciliores tantum eligantur) ſed potius, vt omnibus per me innoteſceret non eſſe tantam penuriam modorum, quibus poſſet talis operatio fulciri, quantam noſtris animis ſuperiores philoſophi inculcarunt, per multos alios modos inueni etiam, quos vt longiores, & tedium parituros, hoc loco tacendos decreui: aliàs tamen aliam nactus occaſionem eoſdem nõ prętermittam ſcriptis diuulgare, & literarum monumentis mandare, quamuis potius curioſitatẽ, & nimiam diligentiam quam vtilitatem præ ſe ferant.



Examinatio modi antiquorum circa hyperboles deſcribendas.
Cap. LXX.

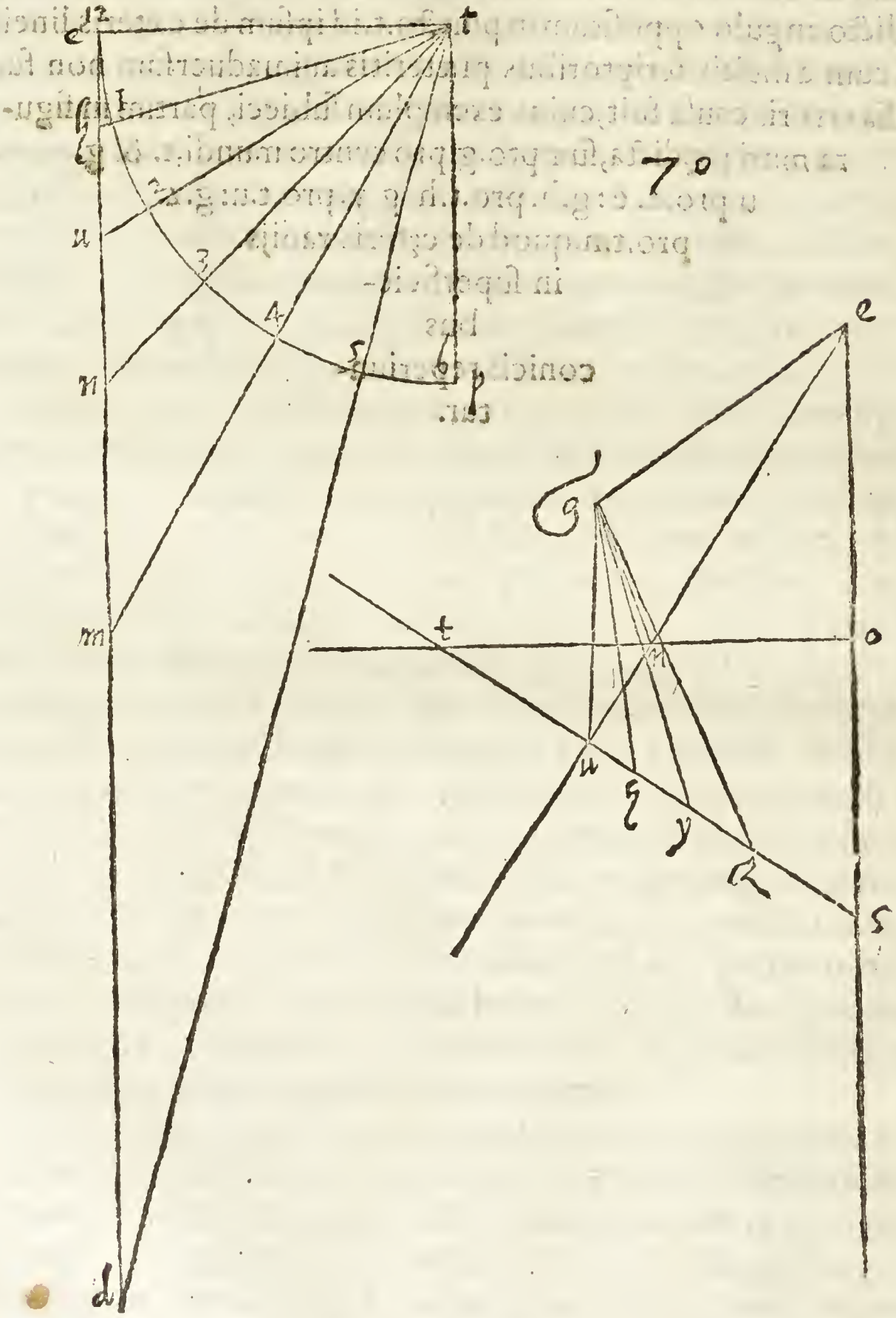
Ntiquorum ratio in deſignandis lineis horarijs italicis me dio hyperbolarũ tropicorũ, & aliorũ ſignorũ, atq; ope ęquatoris horarij, recta eſt, atq; p̃clara, quãuis aliqua in re falſi illi ſint (vt infra docebo) cũ prędictas hyperboles delineare voluerint. Quare ſumpto arcu. g. K. vnius circu li horarij cõis, qui inter vtrunq; tropicũ interponit̃, inuentisq; pũctis cõibus ipſi arcui, & ſingulis paralellis ſignorum, ducendis ſectionibus conicis ſignorum oĩum, & à prędictis punctis

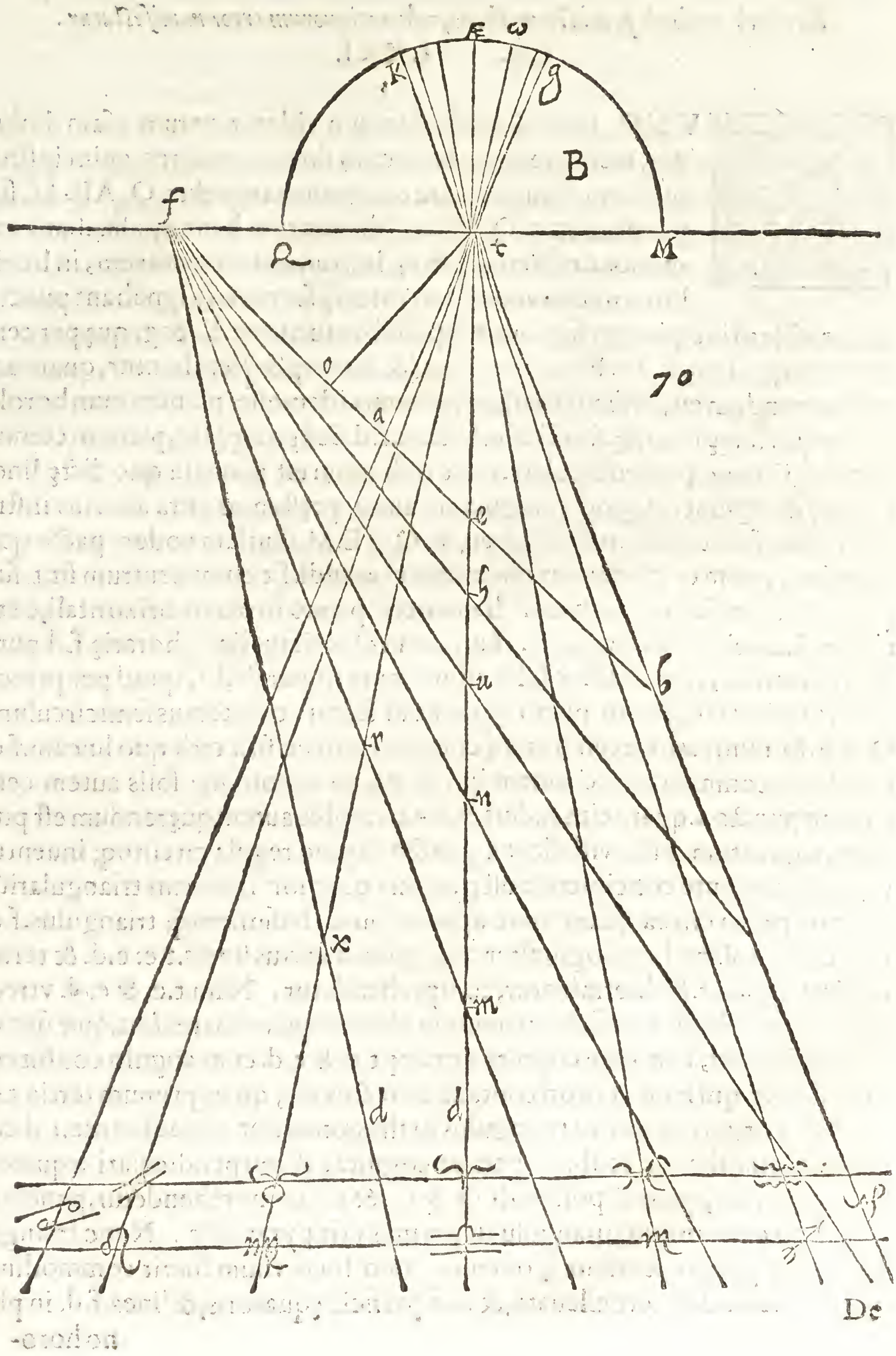
ductis totidem lineis per centrum. t. vt in subscripta figura. B. apparet diuisaq; quarta. t. e. p. æquatoris horarij in suas sex partes æquales, lineæ. e. d. contingentiæ (quæ communis est sectio æquatoris cum plano horologij) lineas. t. e: t. h. & alias ducendo, quæ communes sectiones sunt æquatoris cum circulis horarijs, puncta. e. h. u n. m. d. in communi sectione æquatoris cum horologio applicando, sito prius puncto. e. remoto à. t. quanta est distantia semidiametri æquatoris horarij, applicata postmodum linea. f. e. ipsi. t. e. in angulo. t. e. f. æquali angulo à communi sectione superficiei horologij, & circuli perpendicularis ipsi superficiei (in quo est axis mundi, & gnomon) & communi sectione dicti circuli cum æquatore, quæ. f. e. adeo à puncto. t. distet, vt perpendicularis. o, t. requirit, quæ. o. t. æqualis sit gnomoni, proportionato æquatori horario, quod toties continget quoties sumpta fuerit pars. t. e. æqualis semidiametro æquatoris horarij in linea. AE. t. e. h. u. n. m. tum à puncto. f. ducendo tot lineas quot puncta fuerint in linea æquinoctiali horologiali. e. h. per eadem puncta, relatisq; inuentis distantijs (vt inferius ostendemus) à puncto. f. ad puncta intersecationum, vt par est, in lineis horarijs horologij communis, habebimus intentum quoad sectiones conicas attinet, de quibus priusquam vlterius progrediar non erit absre pauca tractare. Itaq, sciendum est quemlibet circulum horarium communem diuidi a paralellis cursus diurni pariter, & æquæ ac meridianum. quare cum sol in meridiano, & æquatore fuerit extremitas vmbræ gnomonis in orizõtalibus feriet punctum. e. & in muralibus obliquis verticali aliquod aliud punctum. verbi gratia. d. hora autem postquam a meridiano recesserit, feriet. h. in orizontali, & in murali forsitam. m. quod si sol in meridiano in aliquo alio paralello fuerit, vt in eo qui per principium Tauri & Virginis fertur, vmbram sol iaculabitur exẽpli causa in puncto. x. & ante aut post horam vnam, in puncto. r. cum pariter linea. t. r. solis radius sit in circulo horario hora vna ante postue meridiem, & f. r. communis sectio muri cum circulo horario, idem & de alijs sentiendum est. Verum quod pertinet ad triangulum. f. t. e. in gratiam horologiorum muralium, quin apertius loquar non prætermittam.

Esto igitur murus in quo linea orizontalis sit. o. n. t. & meridiana. e. o. f. gnomon. g. n. perpendicularis muro, æquator. t. u. f. primum inuenio lineam. e. g. basim trianguli orthogoni. e. g. n. cuius duo latera. e. n. & n. g. cognita sunt, mediante qua. g. e. & angulo. g. e. n. inuenio latus. g. u. trianguli. u. g. e. orthogoni quod quidem latus. g. u. erit in æquatore, eritq;. t. e. prædicta, & g. e; prædicta erit. f. t. & u. n; erit. e. o. & n. e: o. f. reliqua quod clara sint a me prætermittentur. Aduertat autem quam diligentissime quisque ne se decipi patiatur à subscripta figura semicirculi. Q. AE. M. cum reliquis lineis ductis ex antiquorum more atque vsu. Etenim radij signorum zodiaci, qui prodeunt ex

semi-

ſemicirculo horario per centrum.t.vt.t.e:t.h:t.u:t.n: t.m: t.d. in ſuperficie æquatoris,& ita cęteris, exempli cauſa.t.r:t.x.cum reliquis, lineę nō ſunt inter ſe recta coniunctæ, neq; enim.t.e.& t.h.vna eademq; res ſunt,imo.t.e.cum.t.h. angulum in centro. t. inter ſe conſtituunt & e.h.tertiū latus eſt vnius trianguli prędicto angulo oppoſitum in punćto.t.id ipſum de cæteris lineis dico, quod cum a multis ſcriptoribus præteritis animaduerſum non fuerit, illis erroris cauſa fuit,cuius exemplum ſubieci, partim in figura muri prędicta,ſumpro.g.pro centro mundi.t. & g. u.pro.t. e:g.h. pro.t.h. g.y. pro.t.u: g.z. pro.t.n.quod de cęteris radijs in ſuperficiebus conicis reperiuntur.


c
t
I
2
3
4
5
n
m
d
e
o
q
u
ξ
y
z

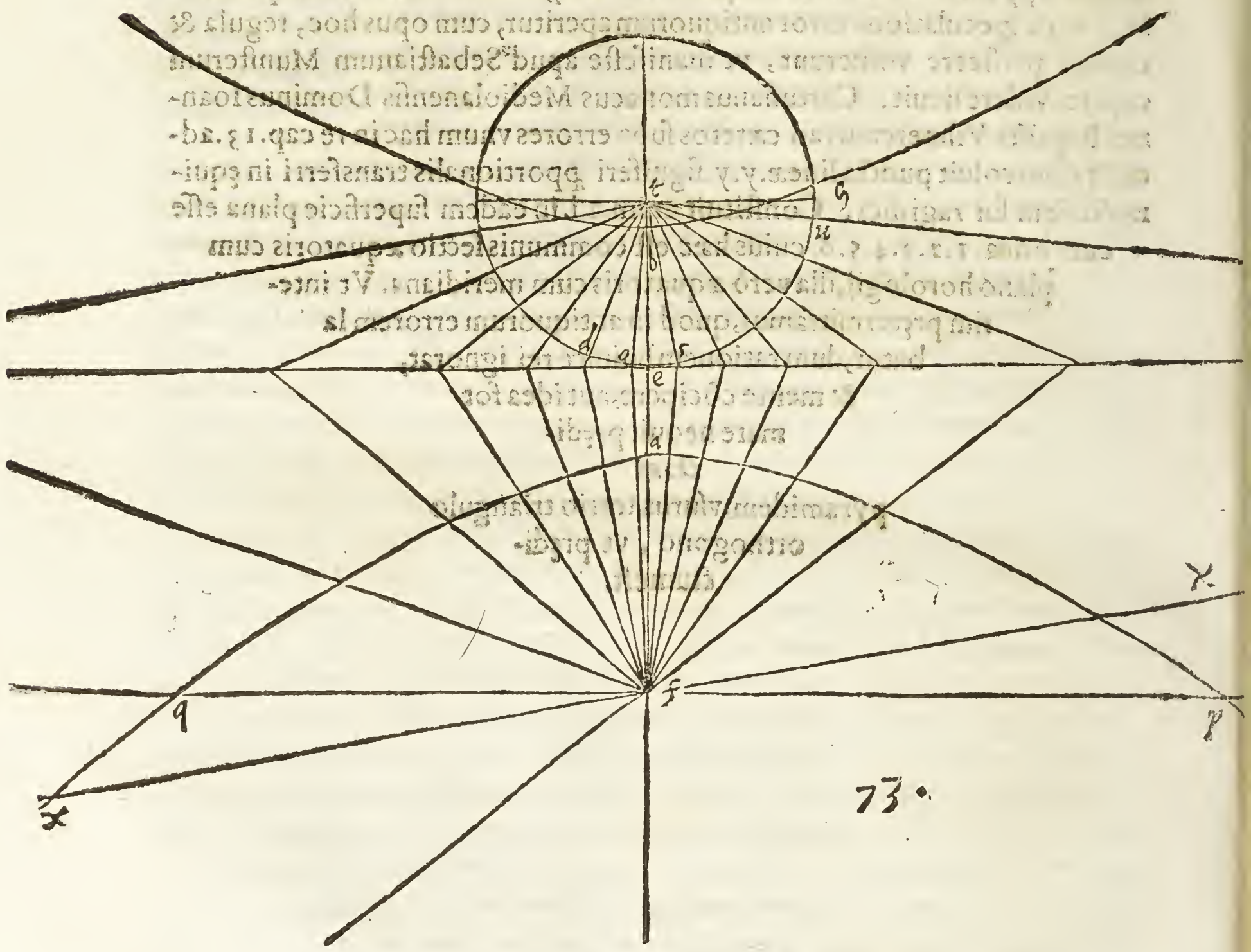


De

De verò modo ex prædicta methodo, vbi antiquorum error manifestatur.
Cap. LXXI.

NVNC rationi consentaneum videtur verum vsum huius vię, media regula, & circino docere, veteres enim instrumentum semicirculare componebant velut. Q. AE. M. super diametro. Q. M. atq; diametrum hanc applicabant axi mundi. f. t. circunductoq; instrumento circa axem, in lineis horarijs communibus (inter ipsas etiam) signabant puncta quę à radijs principiorum signorum aspiciebantur, inter K. & g; quę per centrum. t. vsq; ad prędictas lineas horarias (& inter ipsas) ferebantur, quare animaduertendum est, ne semicirculum putemus idem esse planum cum horologio in quo lineę horarię. f. e: f. h: f. u: f. n: f. m: f. d. designatę sunt, planum etenim horologij, nunc perpendiculare, nunc obliquum est plano in quo dictę lineę horarię ductę sunt. Quod vt regula circinoq; pręstemus citra alterius instrumẽti vsum, semicirculum duci iubeo vt Q. AE. M. diuisum eodem pacto quo superius, quem cogitemus applicatum axi mundi. f. t. cuius centrum sit. t. supposito deinde. f. e. b. lineam meridianam esse primo in plano orizontali, cætęrę lineę horarię erunt prædictę. Iam cum voluerimus lineę horarię. f. d. punctum inuenire, quod radius solis aspicit, cum in paralello, quod per principium tauri, & virginis in plano orizontali fertur, cogitemus semicirculum. Q. AE. M. tanquam circuli horarij communis, in eo situ cœli quo lineam. f. d. constituit communem sectionem ipsi & plano horologij: solis autem centrum in puncto. ω. quare eius radius erit. ω. t. x. nobis autem quęrendum est punctum. x. quantum distet videlicet à puncto. f. quod regula circinoq; inuenturi in primis mente concipienda est pyramis quatuor facierum triangulariũ, quarum prima erit ea quam nunc appellabimus basim, eritq; triangulus. f. e. d. in eodem plano horologij, alter triangulus à tribus lineis. t. e: e. d. & tertia cogitata, quę à. t. & d. terminatur, comprehendetur. Nam. t. e. & e. d. vtreq; in plano horologij non sunt quamuis in plano æquatoris tres sint, quæ singulæ cognitę sunt, nam cum cognitę sint duę. t. e. & e. d. cum angulo constituto in puncto. e. qui semper in orizontalibus rectus est, quamprimum tertia. t. d. cognita erit, tertius postea triangulus orthogonus erit, à paulo ante. t. d. cognita, & ab. f. d. nota, & ab. f. t. pariter cognita, & perpendiculari æquatori comprehensus, quartus postea ab. f. t. & f. e. & t. e. comprehendetur, punctum autem. t. centrum mundi, angulus supremus erit pyramidis. Nunc triangulum orthogonum seorsum formemus. quo loco visum fuerit commodius, qui ex linea. t. d. in aere elleuata, & in superficie ęquatoris, & linea. f. d. in plano horo-

no horologij,linea.f.t.axi mundi conſtat, qui triangulus à radio. t. x. diuiditur cum radio.ω.t.directè coniuncto . Nam vt iam dictum eſt, à cœli puncto. ω.oritur,quam diuiſionem, ſi in triangulo ſeorſum deſcripto inuenire voluerimus,res erit inuentu facillima,cum rectum angulum.f.t.d. prędicti triangu li tertij,ea ratione diuiſerimus,qua radius.ω.t. angulum. AE.t.M. partitur cũ anguli oppoſiti ſint inuicem æquales . Atq; ita intentum conſequemur. Hac vera ſpeculatione error antiquorum aperitur, cum opus hoc, regula & circino perficere voluerunt, vt manifeſte apud Sebaſtianum Munſterum cap.30.videre licuit. Cartuſianus monacus Mediolanenſis Dominus Ioannes Baptiſta Vilmercatus ad cæteros ſuos errores vnum hac in re cap.13.addidit dum voluit puncta lineæ.y.y.ſigniferi ꝓportionalis transferri in ęquinoctialem ſui ragidici. Conſtituit enim.a.i.in eadem ſuperficie plana eſſe cum linea. 1.2.3.4.5.6. cuius hæc eſt communis ſectio æquatoris cum plano horologij,illa verò æquatoris cum meridiana. Vt interim prętermittamus,quod in antiquorum errorem labatur,dum rationem huiuſce rei ignorat, & mente cõcipere,aut idea formare nequit prędictam pyramidem,vſurus tertio triangulo orthogono , vt prędictum eſt.



73.

Quod

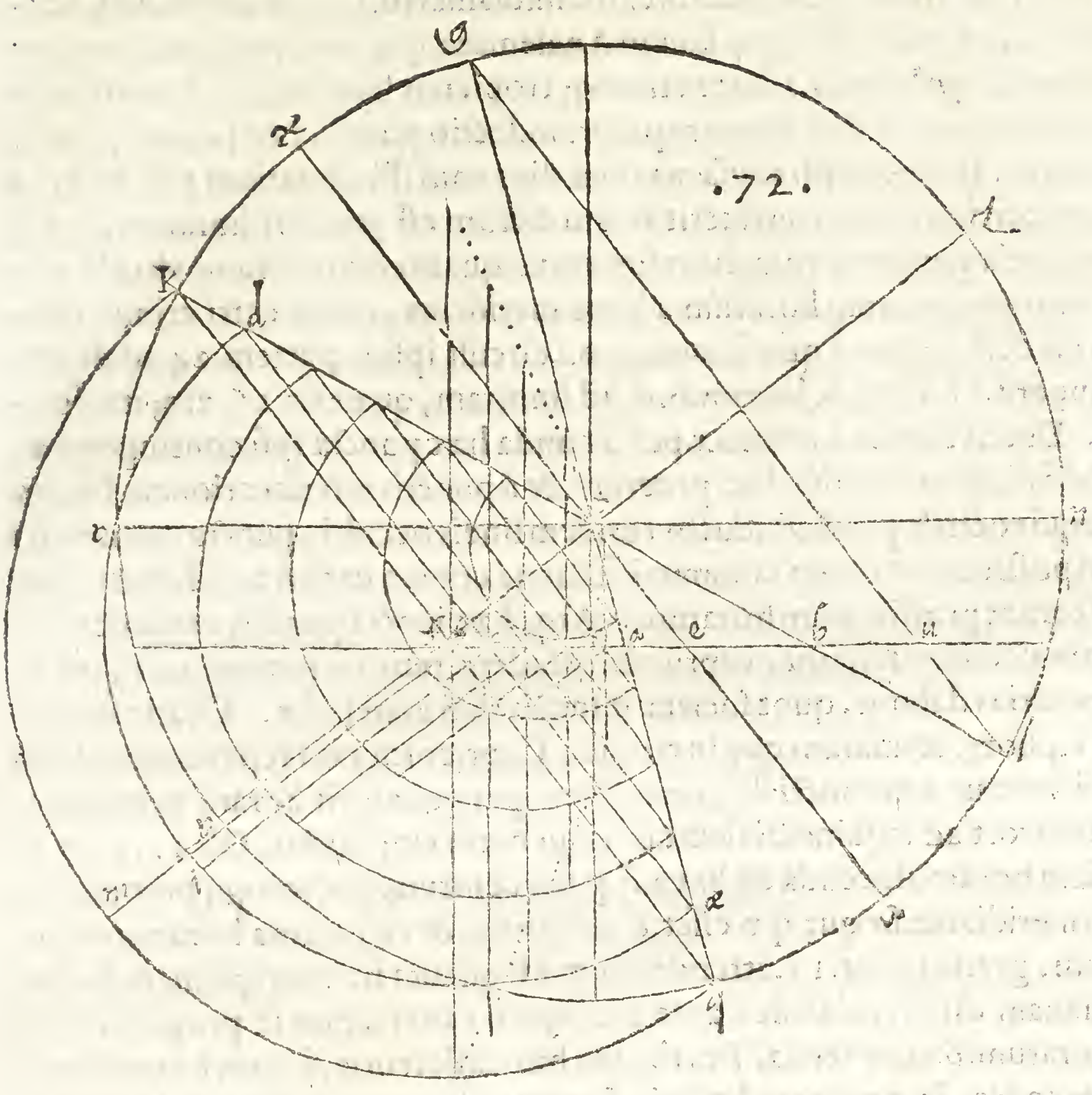
VOD ſi quis cupiat lineas horarias italicas in plano ducere hac via, methodum antiquorum in omnibus ſequendam nõ ſentio, nempe vt ita exactè in prędicto plano horologij lineæ horarię communes ducantur, pręterquam locis ijs quibus, maioris minorisq; diei meridies, exactè termino alicuius horæ italicæ occurrit, nam ſi non occurrat, duci iubeo lineas communes ab hora vna in alteram ſumpto initio non quidem à meridiana, ſed ab ea parte horæ, quæ differentia eſt inter exactum terminum horę, & meridiem. Exempli cauſa ſub polo. 45. maioris diei meridies à 16. hora differt minutis. 17. tunc igitur duci iubeo lineas communes occultas ab hora in horam, inchoando à 17. minuto diſtante à meridiana, & ante ipſam, tunc enim tropicus cancri cum prędicta linea ſe interſecabit, & ita gradatim per horas proſequi: idipſum dico de tropico Capricorni, cęterisq; locis quibus fuerit neceſſarium, quod de ſitu vndecimæ decimæ & 9. horæ matutinæ æſtiuę intelligo, & de reliquis horis italicis idem dico.

De pulchriori modo deſcribendæ hyperbolæ paralelli æquatori. Cap. LXXII.

ALIAM rationem & viam, ſi quis cuiuslibet giri cuiuſuis ſectionis conicæ orizontalis, aut muralis, curſus vmbræ gnomonis quauis anni die requirat, notareq; deſideret, hanc methodum ſequatur, & primum in orizontali, ſubſcriptus meridianus paratus ſit. g. K. q. l. in quo ſit axis mundi. z. t. y. orizontalis. r. t. n. diametri tropicorum. g l. & K. q. linea meridiana plani horologij orizontalis. b. a. h. gnomon perpendicularis plano horologij ſit. o. t. Conſtituamus autem velle nos hyperbolem tropici cancri deſignare. Quare duco lineam. K. t. l. & q. t. g. ex quo binos triangulos habeo. g. t. l. & K. t. q. in plano meridiani qui conos rectos ſecat, qui quidem coni baſes habent circulos tropicorum; axes, binas partes axis mundi, vt licet in figura ſubſcripta cernere. tum in linea. b. a. h. plani horologij conſideranda eſt pars. a. f. cono Capricorni comprehenſa, quæ axis, erit ſectionis ipſius coni, in hyperbole cancri, vt b. u. in cono Capricorni, axis erit hyperboles Capricorni, neceſſe deinde eſt, à quot voluerimus punctis alicuius axis, exempli gratia axis ipſius. a. h. hyperboles cancri, paralellas ducere ipſi. K. q. vt in figura cernitur, quarum vna eſt. d. æ. Hæ per me-

dium ab axi mundi omnes ſecabuntur, circa quod medium iuxta cuiuslibet medietatem, totidem ſemicirculi formandi ſunt. K.m.q.d.y.æ.cæterisq;, à ſingulis verò punctis ipſius.a.f.vſq; ad circunferẽtiam ſemicirculi totidem perpẽdiculares diametro duco, paralellas videlicet axi mundi, has; m.h:x.c:atq; alias, quarum perpendicularium, & punctorum axis. a. f. adminiculo, totidẽ puncta in dimidio circunferentiæ hyperboles cancri, plani horologij reperientur, erectis occultè, ac perpendiculariter in dicto plano axi.a.h.prædictis m.h:i.c.& alijs, ſuis punctis. Idem de reliquis partibus.a.f. fiet, quouſq; girum hyperboles, aut alia quęuis ſectio abſoluatur, vt eſt in figura per apertum, idem dico de Capricorni hyperbole, cuius eſt axis. b.u. deq; cæteris omnibus ſub qualibet eleuatione. Quarum rerum ſpeculatio,

ijs, qui vel mediocriter ſectiones conicas deguſtarunt, ſatis perſe aperta erit.



De lineandis lineis horarijs ex hyperbolis tropicorum.

Cap. LXXIII.

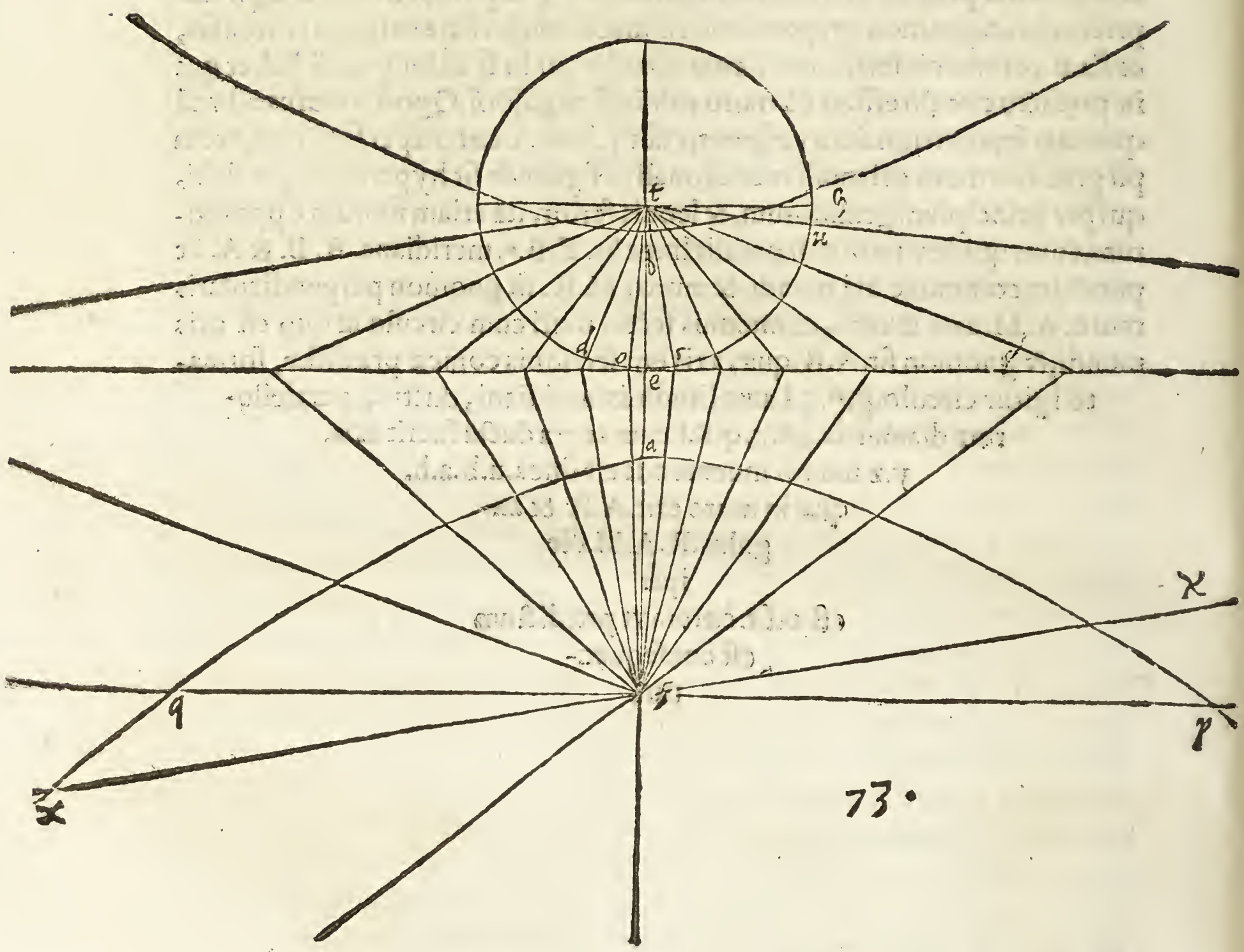
AT verò quoties libuerit lineas horarias italicas ducere, finitis sectionibus conicis tropicorum, longitudo prolixioris diei anni illi polo inspiciatur, media tabula arcuũ semidiurnorum, aut quauis alia cernetuŕq; qua hora, & minuto horæ italicę, ea die sol in meridiano reperiatur, æquator autem horarius hac ratione diuidatur. Sumatur inquam semidiameter æquatoris horarij, qui iuxta proportionem gnomonis propositi, erit.t.e. signatuŕq; & diuidatur in par-

tes æquales. 24. ſuppoſita. t. e. meridiana, ex altera verò parte contiguæ, & perpendicularis meridianę ſemidiameter communis horologij notetur. f. c. (vt in figura cernitur) & à puncto. c. in ſemidiametro. f. e. ſumatur. e. a. ex altera parte. e. b. æqualis illis, quę ſunt in Analemate, quę coniunctę inuicem, meridianam componunt. b. a. inter vtrumq; tropicum horologij. Porrò finitis ſectionibus conicis dictorum tropicorum, ſectio puncti. a. erit cancri, altera capricorni. Iam exempli cauſa maxima dies anni illi eleuationi poli ſit hora 17. cum tertia, diuiſus cum fuerit vt iam dictum eſt æquator horarius in 24. partes, tertiam partem vnius horę ſumemus, quam collocabimus vbi eſt. e. o. ad leuam matutinarum horarum à linea meridiana, quare certi erimus punctum. o. eſſe. 17. horæ à quo ſumemus. o. f. circuli ipſius partem. 24. ad dexteram quę erit. 18. hora, & lineam. o. d. ad ſiniſtram, quæ erit. 16. atq; ita deinceps. Ductis deinde à centro. t. per ſecunda hæc puncta ipſi contingenti æquinoctiali, quot occultę duci poterunt, & à punctis interſecationem harum cum æquinoctiali prædicta, ductis totidem lineis occultis, puncta communia harum poſtremarum cum communi ſectione conica cancri notabimus, quæ puncta erunt prædictarum horarum. Atq; hæc iuncta punctis earundem horarum in communi ſectione capricorni (eadem ratione inueniendis) tot lineas horarias dabunt, quot fuerint minoris diei anni horæ. Gratia tamen. 13. & 14. horę, & aliarum quę in tropico Capricorni non reperiuntur, loco tropici, vtemur æquinoctiali, primis lineis per æquatoris horarij prima puncta à centro. t. ad æquinoctialem contingentem vſq; ductis. Ob 11. 10. 9. & 12. etiam horam, ducenda eſt linea, q. p. per centrum. f. horologij perpendiculariter meridianæ. f. t. quę. q. p. eſſet. 6. matutina, & veſpertina horarum communium. gratia igitur. 11. attendendum eſt quanta ſit inter ipſam, & horam meridianam differentia ſole ſtante in tropico cancri, quæ in propoſito caſu eſſet horarum. 6. cum tertia. Porrò cum hæc differentia, ſextam horam tertia parte excedat, in æquatore horario ſumemus lineam. t. u. ſub. t. h. (quæ. t. h. perpendicularis meridianæ eſſe conſtituitur) ex parte horarum poſtmeridianarum adeo diſtantem vt h. u. tertia pars ſit horę, quę vſq; ad ſectionem cum æquinoctiali contingenti producatur, cui ſectioni ducta. f. x. & ex parte oppoſita protracta vſq; ad interſecationem cum ſectione conica cancri, ex parte horarum antemeridianarum, punctum. 11. horę habebimus, idem de cæteris horis dico, & pariter de horis veſpertinis ex parte ipſius. p. inuentis autem punctis dictarum horarum in ſectione conica, cum voluerimus lineam ducere. 12. horę, hęc paralella indeterminata æquinoctiali contingenti ducetur à puncto. 12. cancri. Vna autem aliqua ratione ex ijs quæ cap. 52. traditæ ſunt, vti poterimus ad 11. 10. & 9. ducendam.

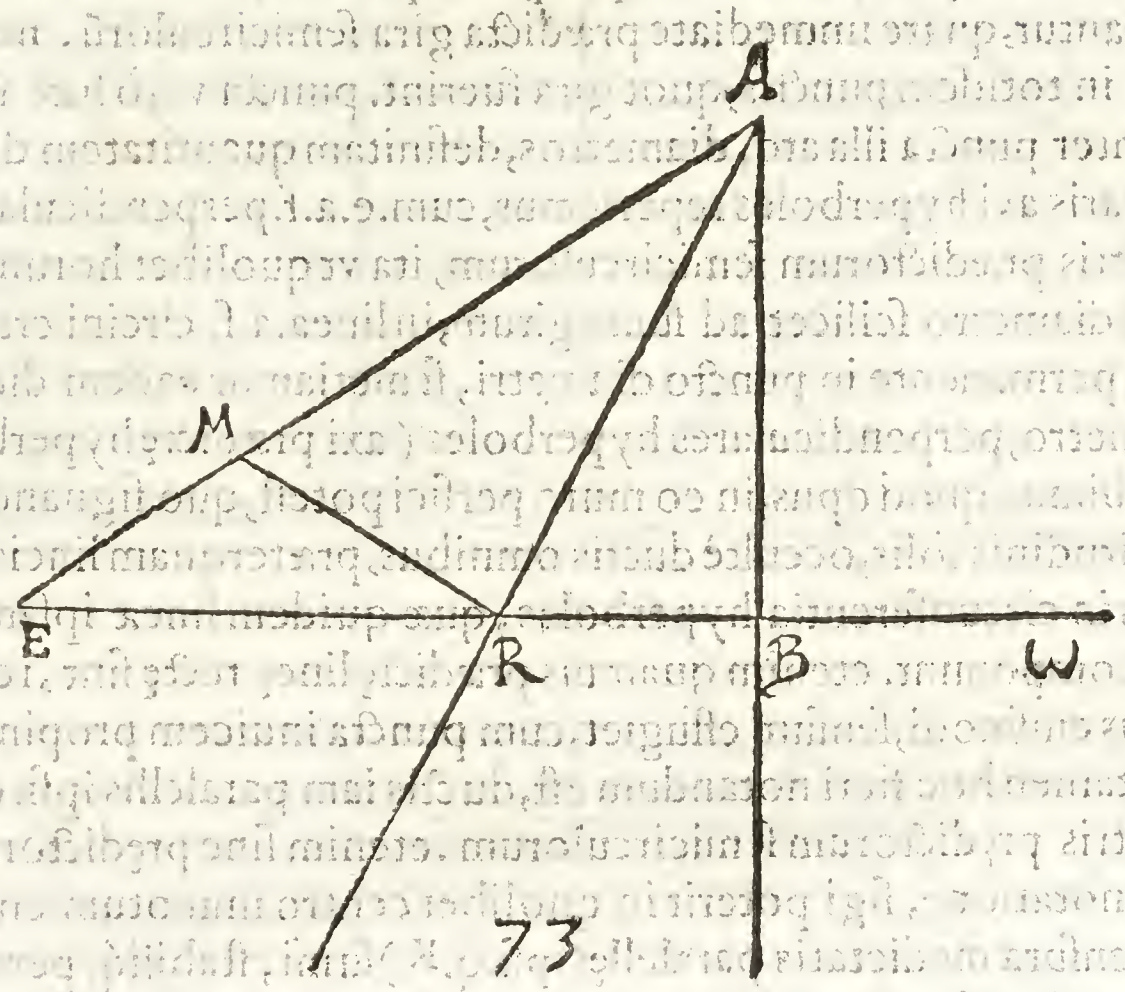
Porrò tropici in muro perpendiculari orizonti, cum erunt deſignandi,

precedens operatio non variabitur, præterquam quod loco circuli. z.g.k.y. q.l.meridiani, ille circulus sumendus erit, qui latus per axem mundi perpendicularis est muro, quiq; in se & axim, & gnomonem perpendicularem muro habet. exẽpli grã quam inuersa(huius Analematis)p̃cedenti figura in qua punctum.r.loco zenit sumatur,in muro ad vnam quartam meridianam verso, erit.y.noster polus;z.erit polus subterraneus, & k.q. tropicus cancri.g.l. Capricorni;o.t.gnomon perpendicularis muro in superficie orizontis extensus, & f.a.u.communis sectio muri cum circulo qui in se axim mundi habet qui in prędicto circulo efficit cũ muro minimũ angulorũ.Quod si murus ad vnã quartam septentrionalem vergeret,esset.y.loco.z.cætera per se patent,exempli gratia,in muro orientali meridionali designanda sit hyperboles paralelli, qui per principium geminorum,& leonis fertur, ita etiam suorum oppositorum,cuius quidem muri orizontalis linea sit. E.B.ꝛ. meridiana. A. B. & A. sit punctum commune axi mundi,& muro; M. R. sit gnomon perpendicularis muro. A. M. axis mundi, communis sectio muri cum circulo in quo est axis mundi,& gnomon sit.A.R.quæ, axis erit sectionis conicæ prædictæ, formato igitur circulo.g.K.q.l.amplitudinis meridiani, ductisq; paralellorum diametris.g.l:K.q:K.l.cum antea ducta fuerit axis.

y.z.mundi inuenienda est linea.u.b.a.h.
quæ in muro erit.A.R. & angulus.R.A.M.ille ipse est.o.f.t.cætera vt prædictum est consequentur.



73.



De lineandis hyperbolis almicantarat seu circulorum altitudinum supra murum.

Cap. LXXIIII.

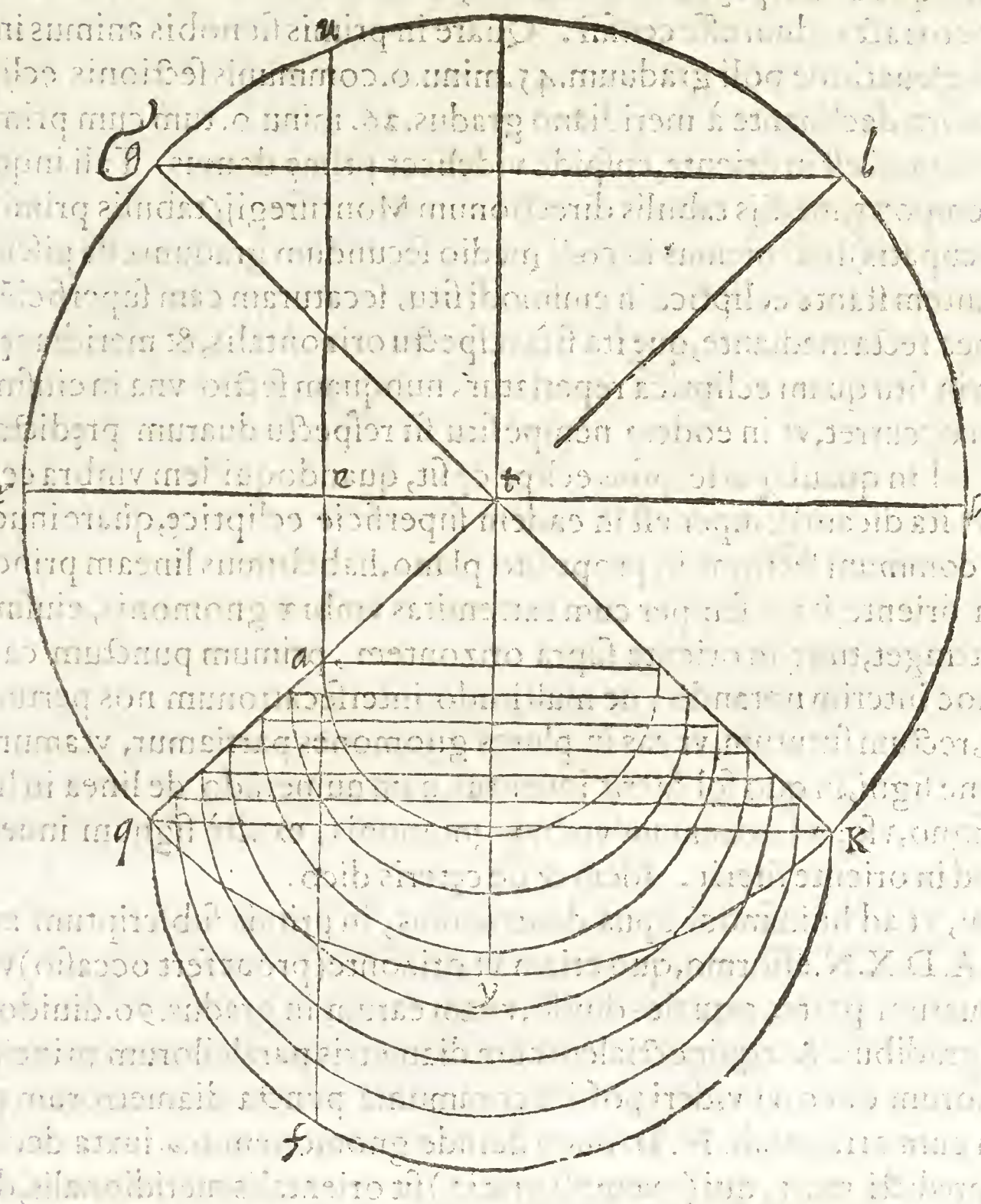
AT si hyperboles altitudinum solis, almicantarat videlicet in muro proposito designandæ erunt, cogitandum erit quodlibet almicantarat basim esse vnius coni, cuius supremus angulus, perpetuò centrum mundi sit, extremum videlicet punctum gnomonis, murus verò planum sit in quo hyperboles generetur, communis autem sectio azimut perpendicularis muro, in quo est gnomon cum muro, axis esse hyperboles cogitabitur. Quare sit in subscripto azimut linea muralis.u.f.gnomon.e.t.diameter vnius almicantarat.g.l.orizontis.l.z.ductis deinde.t.l.&t.g.productaq;.l.t.vsque ad intersecationem cum murali in puncto.a.punctum.a. sumitas erit hyperboles in muro, eiusmodi almicantarat. Quare cogitato cono sub orizonte cuius planum triangulare

lare per axim, ſit in ſitu. q.t. K. & in eodem plano ductę ſint paralellæ ipſi. q. K. inchoando à puncto. a. ac deſcendendo verſus. q. K. & ſi ita neceſsitas exigat ſuperando, ſuper quarum vnaquaq;, tanquam ſuperdiametros, ſemicircu li deſcribantur, q'iare immediate prædicta gira ſemicirculorũ, muralem. a.f. ſecabunt in totidem punctis, quot gira fuerint. puncta verò hæc vtilia erunt: etenim inter puncta illa atq; diametros, definitam quantitatem dimidię perpendicularis axi hyperboles reperiemus, cum. e.a.f. perpendicularis ſit ſingulis diametris prædictorum ſemicirculorum, ita vt quolibet horum interuallo ſumpto, à diametro ſcilicet ad ſuum girum, in linea. a.f; circini crure fixo immobiliq; permanente in puncto diametri, ſi metiamur eadem diductione in ipſo diametro, perpendiculares hyperboles (axi prædictę hyperboles) omnes habebimus, quod opus, in eo muro perfici poteſt, quo ſignanda eſt hyperboles altitudinis ſolis, occultè ductis omnibus, præterquam lineis inter puncta ductis in circunferentia hyperboles, quæ quidem lineæ ipſam circunferentiam componunt. etenim quamuis prædictę lineę rectę ſint, rectitudo nihilominus eiuſmodi, ſenſum effugiet, cum puncta inuicem propinqua erunt. Breuius tamen hoc fieri notandum eſt, ductis iam paralellis ipſi. q. K. inuentisq; centris prędictorum ſemicirculorum. etenim ſine prędictorum ſemicirculorum notatione, figi poterit in quolibet centro immotum circini crus alterog; menſura medietatis paralellę (ipſi. q. K.) ſumi, ſtabiliq; permanente in centro, aut dimidio paralellę circino, vno crure cum alio, vel ſignare, vel ſecare. a.f. à quo ſigno, aut ſectione, ſumi diſtantia ipſius lineę vſq; ad punctum ſibi, & paralellę prędictę commune, in quo communi puncto, crure circini permanente immobili, alterum circunduci poterit,

&

vtrinq; paralellam in muro notare, hoc eſt latitudinem hyperboles tali ſitu terminare.

De



De modo cognoſcendi (ex gnomonis vmbra) totius cœli ſitum.

Cap. LXXV.

COgitanti mihi diuerſas, ac varias ſectiones, quas ſuperficies ecliptice perpetuò efficit cum quolibet plano immobili, quę rectę omnes ſunt ex ſecunda vndecimi Eucli. Agnoui quamprimum fieri poſſe, vt quis medio extremo vmbrę gnomonis, intelligat quod zodiaci ſignum in oriente ſit, aut occidẽte, cęliue medio, ſuper aut ſubtus terram vel alia quauis domo ex 12. cœleſtibus rationalibus, aut iuxta quamuis aliam opinionem ſumptis atque ita ſciri poſſe cuiuslibet

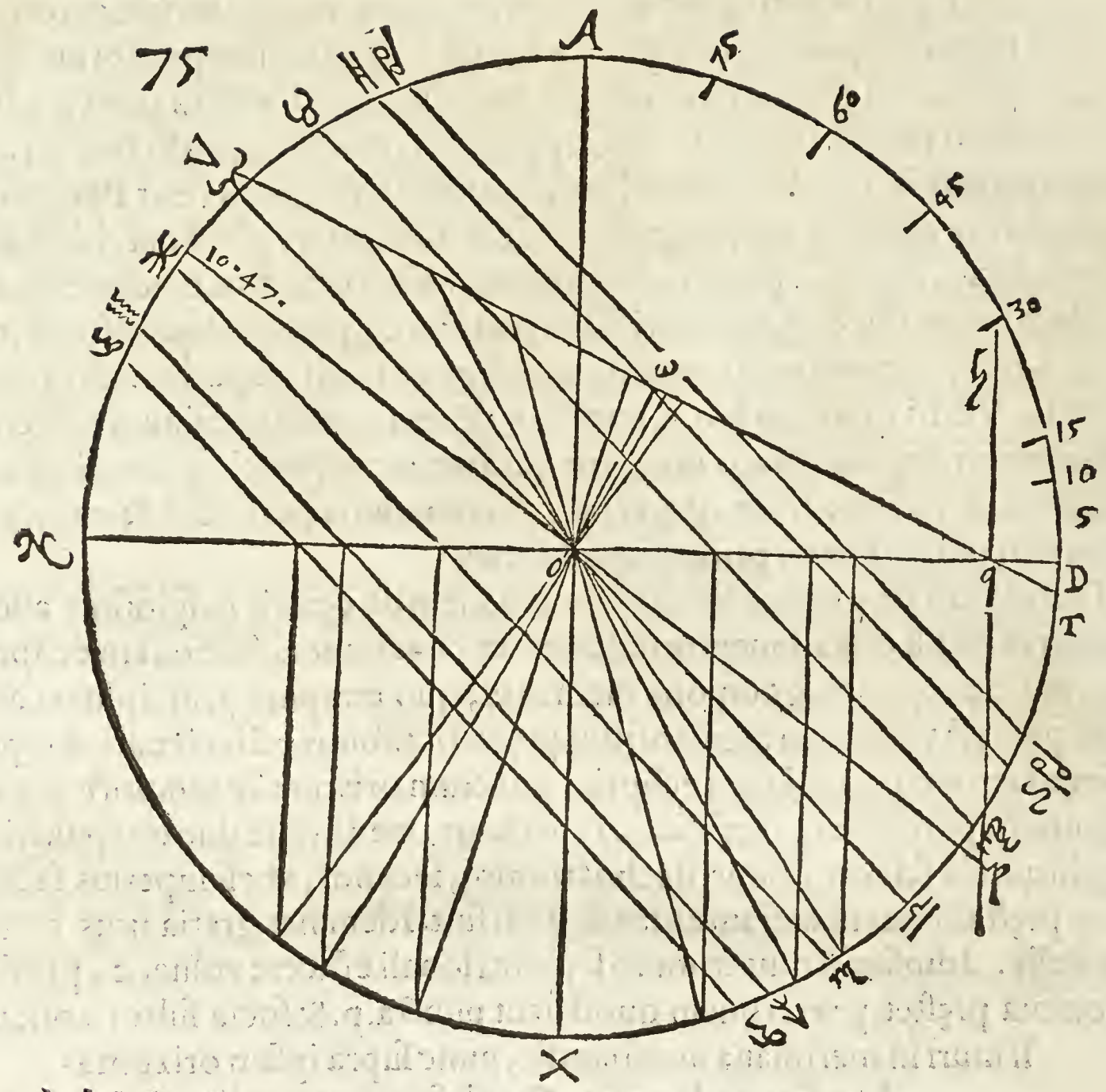
ſtellę ſitum, quod cum prędarum valde ſit, & admirabile, vt à me inuentum, ſic hoc loco tractandum eſſe cenſui. Quare in primis ſit nobis animus inueniendę, in eleuatione poli graduum. 45. minu. o. communis ſectionis ecliptię cum muro declinante à meridiano gradus. 26. minu. o. tum cum primum punctum cancri eſt in oriente, cuſpide videlicet primę domus. Tali inquam puncto temporis, medijs tabulis directionum Montiſregij (tabulis primi mobilis nuncupatis) inueniemus in cœli medio ſecundum gradum eſſe piſcium: patebit autem ſtante ecliptica in eiuſmodi ſitu, ſecaturam eam ſuperficiē muri, vna linea recta mediante, quę ita ſita reſpectu orizontalis, & meridianę muri, vt alio in ſitu quam ecliptica reperiatur, nunquam ſectio vna in eiuſmodi ſitu alteri occurret, vt in eodem nempe ſitu ſit reſpectu duarum prędictarū, quamuis ſol in quauis parte ipſius eclipticę ſit, quandoquidem vmbra centri mundi (vt ita dicam) ſemper eſt in eadem ſuperficie ecliptię, quare inuenta prędicta communi ſectione in propoſito plano, habebimus lineam principij cancri in oriente, ita vt ſemper cum extremitas vmbræ gnomonis, eiuſmodi lineam attinget, tunc in oriente ſupra orizontem, primum punctum cancri oriatur hoc interim notando, ne multitudo interſecationum nos perturbet hac in re, rectum futurum, vt eas in plures gnomones partiamur, vtamurque cognitione ſigni, in quo ſol fuerit inuentus, nam numerādo de linea in lineā ab ipſo ſigno, vſq; ad extremum vmbræ gnomonis, exactè ſignum inueniemus, quod in oriente fuerit. Idem & de cęteris dico.

Verum, vt ad huiuſmodi opus deueniamus, in primis ſubſcriptum meridianum. A. D. X. N. efformo, quo etiam vt orizonte (prout fert occaſio) vtor, quo in quatuor partes æquales diuiſo, vnam earum in gradus. 90. diuido, vſurus ipſis gradibus, & æquinoctialem cum diametris paralellorum principiorum ſignorum duco, vt videri poſſint communia puncta diametrorum paralellorum cum orizontali. N. D. duco deinde gnomonem. o. ∞. iuxta declinationem prędicti muri, qui (exempli gratia) ſit orientalis meridionalis, duco pariter, perpendiculariter gnomoni, orizontalem muralem. V. T. tum in circunferentia. N. X. D. ſumo puncta communia circunferentię ipſi, & paralellis ductis à verticali. A. X. à punctis communibus dictorum diametrorum cū orizontali, velut in Analemate factum fuit gratia horarum principij diei. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. ſumpto eo circulo pro orizonte, à quibus punctis, ductis per centrum. o. rectis lineis ad muralem vſq;, ortum principiorum cœleſtium ſignorum zodiaci habeo, quę in muro iuxta has diſtantias deſignanda erunt pręcisè à pede gnomonis. Iam verò cogitato hoc circulo adhuc tanquam orizonte & A. ſumpto pro occidentali puncto. X. pro orientali; N. pro auſtrali; D. pro ſeptentrionali, habebimus meridianam lineam. o. q. inter centrum mundi. o. & murum, ſupra quam à puncto. q. perpendicularem

ducemus

ducemus.q.p.prędictum igitur circulum nunc pro meridiano ſumentes,in arcu inter tropicus quartæ.A.N.puncta ſignabo declinationum illorum ſignorum,& eorundem graduum,ac minutorum,quę quolibet ortu principij ſigni in meridiano inuenta fuerint. Exempli gratia, oriente, (polo hoc 45.graduum)principio cancri in meridiano,ſecundus ferè gradus erit Piſcium qui ab æquatore Auſtrum uerſus gradibus decem.minu.47. declinat, idem & de cæteris facio, & ab his punctis declinationum per centrum.o.ad lineam.q.p. totidem lineas duco,quę in meridiana murali.q.p.puncta demonſtrant,cum quibus,reliqua puncta orizontalis coniungenda ſunt, ſuperius iam in muro notata. Verbi gratia,in h.q.p.puncto à decem gradibus.minu.47.declinationis meridianę monſtrato iungetur pũctum ortus principij cancri orizontalis,media vna linea recta,quę,eclipticę,communis erit ſectio,& muri, cum ſupra orizontem cancri principium orietur.

Quod verò de prima cœli domo dico idem de cęteris cuſpidibus aſſero. Nam ſi exempli cauſa inuenire uoluerimus communem ſectionem eclipticæ cum muro propoſito,gnomone mediante, quo tempore principium cancri in cuſpide eſt vndecima mediantibus prędictis tabulis,talis eleuationis poli, animaduertemus quod nam eclipticę punctum oriatur tũc temporis in orien te,quodq́; punctum in meridiano reperiatur, medijsque duobus punctis ijs amplitudinis ſcilicet primis, declinationisq́; ſecundi, vt eſt ſuperius factum, idem pręſtabimus uelut iam antea dictum fuit. Idem fiet gratia ſitus cuiuslibet ſtellę. Idipſum ſi quis in muro ſeptentrionali efficere voluerit, prædicta omnia pręſtet,præterquam quod ſicut puncta.p.& ſocia ſub orizontali muri in meridiana notabantur, nunc ſupra ipſam orizontalem ſignanda erunt. Confuſionis autem linearum vitandę gratia, rectè quamlibet faciem muri duobus gnomonibus partiemur, quorum quiſq́ medietati ecliplicæ tropicis interpoſitę inſeruiat.



De modo describendi supra murum eam terræ: & maris partem, quæ sibi è directo obijcitur, ita ut ex umbra gnomonis possimus cognoscere solis situm respectu totius terrę globi. Cap. LXXVI.

FOrmato iam horologio horarum communium in proposito plano, ea terrę pars, aut maris depingi potest, quam prędictum planum intuetur: vtrunq; lineas horarias cões partiẽdo, tanquã meridianos, sumendo inchoandoq́; à meridiana, à nobis in muro ducta. Quoniã verò meridiani non sufficiunt, vt debita proportio seruetur, sed paralellis etiam opus est, qui occulti sint in dicto plano, sintq́; hyperboles, quarum illę, quæ inter hyperboles tropicorũ existunt, erũt exactiss. extrinsecas verò exactas esse nõ ita erit necessariũ, qđ si qs intrinsecas apparere cũ suis gradib. latitudinis voluerit, mihi rectiũ videbiť, vt declinatio solis, ppetua, quã pximę vera fieri poterit, cognoscať. Hortor autẽ, vt meridiani qui lineę horarię cões sunt, appareãt indeterminati, qbus mediantibus cuiusq́; populi meridies dignoscetur

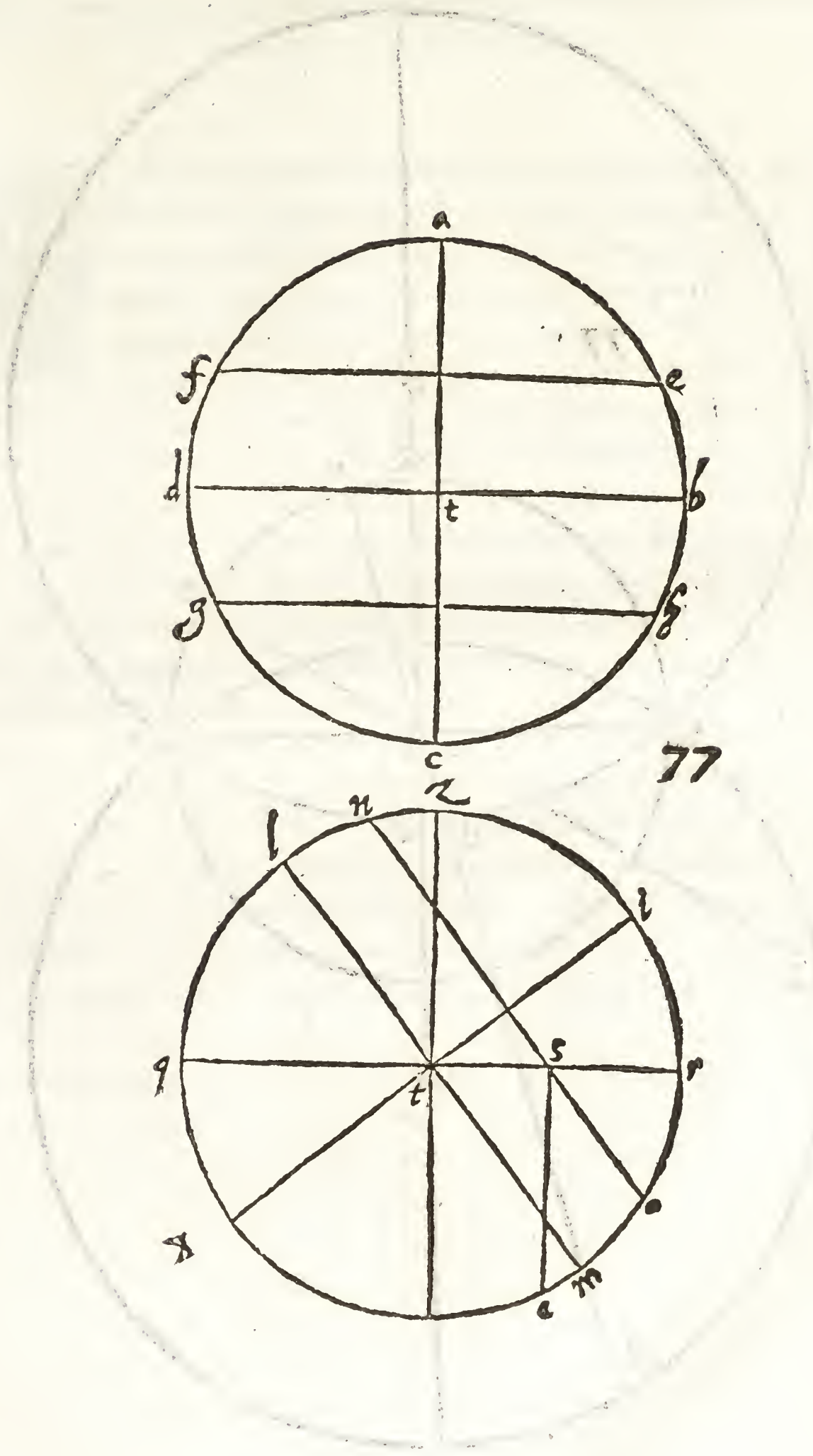
De

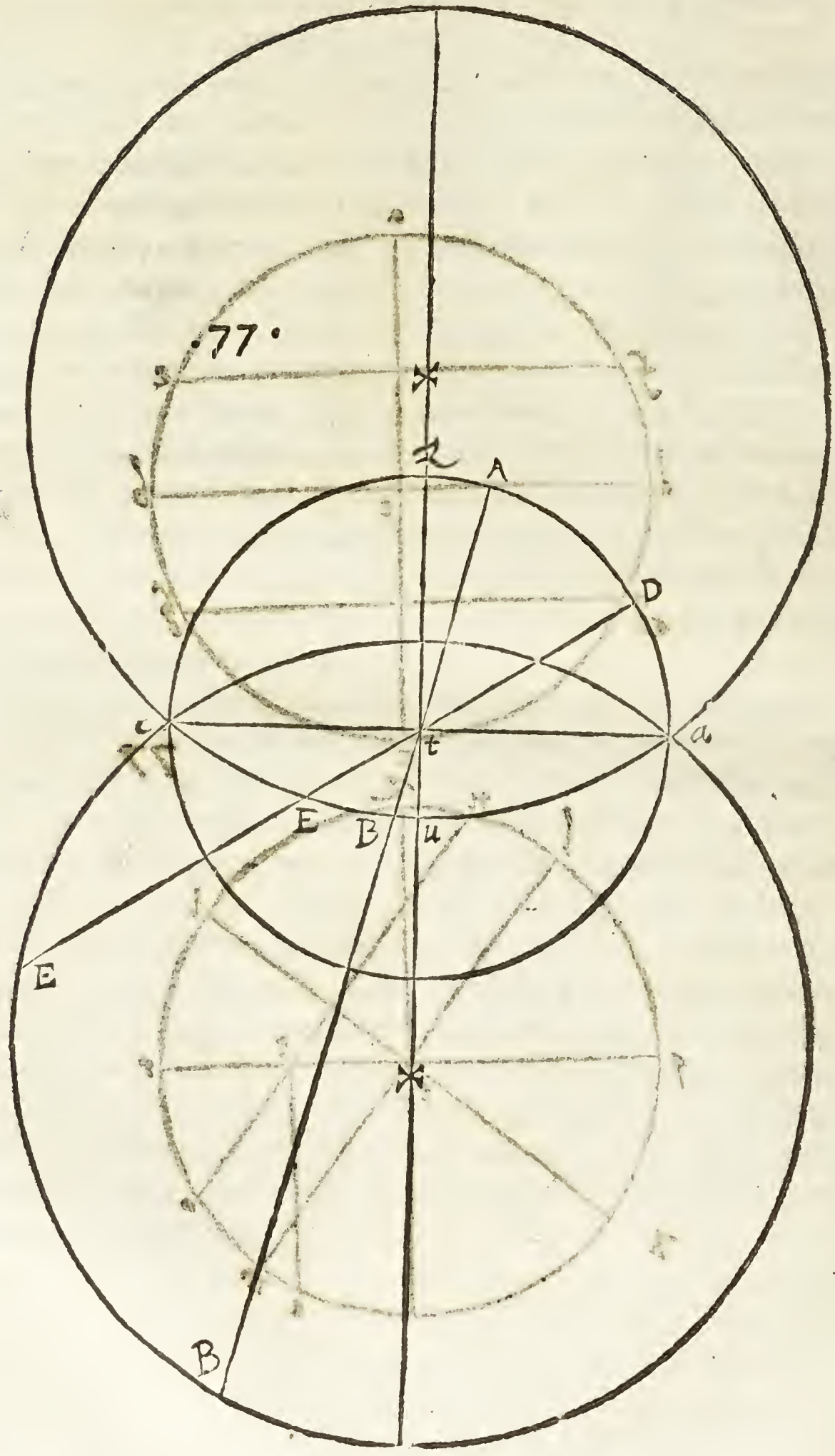
De modo lineandi horarias lineas in portione ſphęrica excauata. Cap. LXXVII.

Vpientibus horologium orizontale commune, aut italicum, aut aliud quodlibet in portione ſphęrica concaua, amplitudinis ad libitum formare, cogitandus erit circulus (qui baſis erit portionis ſphęricæ) idem eſſe cum orizonte, cuius centrum pariter eſſe putetur extremitas gnomonis in ipſa portione ſphęrica defixi, centrumq; mundi. hic circulus ſeorſum ſumptus in 4. partes æquales diuidatur, vt infra appa ret, mediante. a.b. c.d. ſuppoſito. a. puncto ſeptentrionali. c. meridionali. b. orientali. d. occidentali. poſtmodum maxima ſolis amplitudo inuenienda eſt, vt ortus, ita occaſus, cum vna ſpecie ſit, & accomodanda circa. b. d. mediante. e. f. g. h. quo peracto in ſuperficie plana, & perpolita, circulus orizonti. a. b: c. d. ęqualis deſcribatur, qui vocetur. i. k. l. m. & primo pro meridiano ſeruiat, in quo pro ęquinoctiali ducta. l. m. pro axi mundi. i. K. pro diametro tropici æſtiui. n. o. orizontalis, erit. q. r. ſi. i. r. æqualis altitudini poli ab orizonte ducatur, quare punctum. ſ. tropici diametro, & orizontali commune, ſinũ. t. ſ. maximę ſolis amplitudinis terminabit, immo formato à principio orizonte. a. b. c. d. & meridiano (hactenus, vt iam dictum eſt) dicta amplitudine alia via non quęſita, inuentoq; puncto. ſ. ac ducta. ſ. e. perpendiculari. q. r. arcum. r. e. ſtatim ęqualem habebimus arcui. a. e. quare punctum. e. in orizonte notare poterimus, adeo diſtans ab. a. & f. ab. a. pariter, & g. & h. à c. vt in meridiano e. ab. r. diſtare reperitur, quod erit ſanè melius. Iam verò confectis ijs primũ ea pars diametri ſphęrę, quę axis portionis nuncupari ſolet, definiatur, quæ ſemper maior, minor, aut ęqualis erit ipſius ſphęrę ſemidiametro, ſit hęc. t. u. ſemidiameter autem ſphęrę ſit. t. x. hactenus incognita, quę pars, aut portio axis, quando idem cum ſemidiametro prędicto eſſet, omnia factu eſſent facillima: at ſi inęqualis fuerit, maior ſcilicet, aut minor, nullum enim erit diſcrimen quo ad effectionem. & ſit longitudinis, vt prędictum eſt ipſius. t. u. qua pro gnomone vtemur ſitq;. z. zenit in meridiano, at mediante. u. t. & diametro. a. c. prędicto inuicem perpendiculariter applicatis, circulum maiorẽ ſphęræ reperiemus, cuius orizon. a. b. c. d; baſis eſt portionis propoſitę, qui circulus. a. u. c. ſit, cuius centrum ſit. x. cuius portio. a. u. c. notanda erit in portione ſphęrica, quæ pro meridiana ſubſeruiet. Hic verò modus ſignatu facillimus eſt. Tum circa punctum. t. tanquam centrum deſignetur circulus. a. z. c. meridiano. i. k. l. m. æqualis qui pro azimut vniuerſali inſeruiet, ſumaturq; arcus.

a.A.ęqualis arcui meridiani inter orizontẽ,& tropicum,exẽpli gratia cancri (q.n.ſcilicet ſupra terrã)ducaturq́;.t.A. & cõſideretur quo loco ſecauerit.circunferentiam.a.u.c.ſcilicet in puncto.B.quod erit vmbrę gnomonis in meridie extremitas, cũ ſol in prædicto tropico extiterit: qua die curſus vmbræ per hæc tria puncta feretur.e.ſcilicet aut. h.per f.aut.g.de mane,& ueſperi & per.B.in meridie. Iam cum voluerimus punctum alicuius horæ in cauitate propoſita portionis ſphęricæ,inuenire,dum ſol in prædicto tropico uerſatur: primo arcum orizontalem inter æquatorem, & azimut ſolis illa hora definitum inueniri iubeo, vt præcedentibus capitibus docui,qui nunc verbi gratia in orizonte ſit.d.æ.quiq; in circunferentia baſis portionis propoſitæ ſit deſignatus à quo puncto. æ. verſus gnomonis pedem deſignetur occulta portio circuli maioris ſphærę propoſitæ, ac poſtmodum in Analemate ſuperius vocato meridiano,ſolis altitudo ſupra orizontem tali hora ſumatur, quę in circulum.a.z.c.vniuerſale azimut referatur,& à puncto. a. capiatur arcus.a. D. æqualis prædictę altitudini,& à puncto.D.per cẽtrum.t.ducatur. D.t.E. tum circino diſtantia ſumatur.c.E.ac referatur in horologium fixoq́; altero crure in circunferentię puncto.æ.altero,arcus occultus iam ductus in concauitate datæ portionis ſignetur,qui ſemper eſt communis ſectio prędictæ ſuperficiei portionis ſphęricę,tali hora cum azimut.

Hocitaq; in uno alteroq́; tropico peracto,aut alio quouis paralello æquatori,ſi literas horarias in concauitate hac ducere neceſſe fuerit, quę ſunt ſuperficiei planæ,& ſphęricæ communes ſectiones,erit manifeſtum illas futuras circulorum arcus,in quibus ſemper punctum ſupremum gnomonis reperietur cum inuentis iam in concauitate prędicta extremis duobus horæ punctis.quare ſufficiet regulam ſupra quam ſtylus deſignatoribus hęrere debuerit,collocare in ſitu extremi gnomonis, & prędictorum duorum punctorum horæ,cogitato plano trianguli, cuius duo latera ab extremo gnomonis terminantur duobusq́; punctis horę: tertium verò inter prędicta duo puncta hȯrę,attamen curuum. Sunt autem qui tropicos deſignatos in concauitate portionis ſphęricæ arcus circulorum faciant,ſed decipiuntur, etenim communis ſectio vnius ſuperficiei ſphęricę cum ſuperficie coni recti,cuius axis per centrum prædictę ſphærę non feratur, arcus circuli eſſe non poteſt. cuius rei demonſtratio quam facillima eſt.


a
f
e
d
b
t
g
h
c
77
n
z
l
l
q
s
r
t
k
o
m
a



De

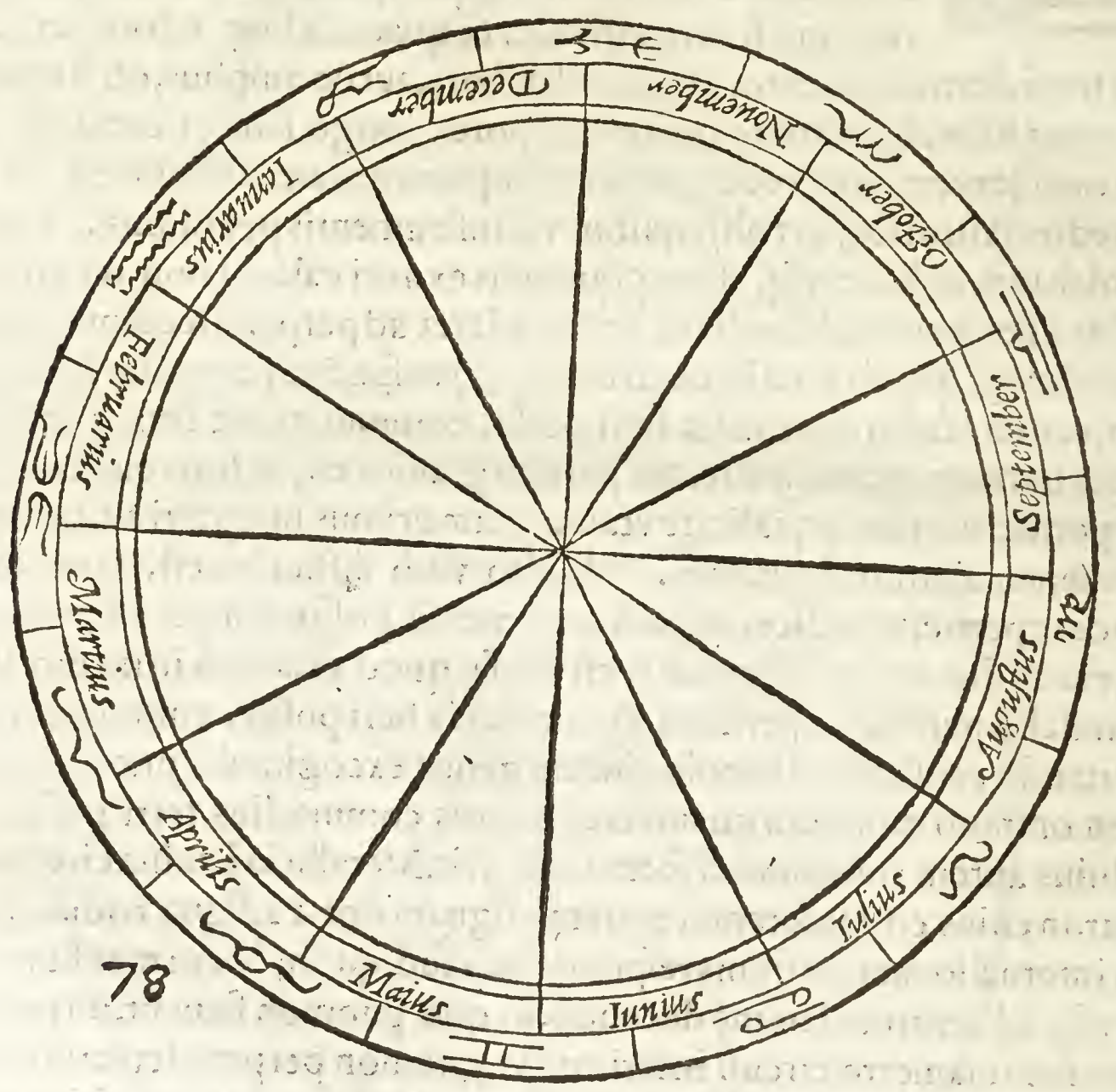
De examinatione pensilium horologiorum, & de nouo horologio circulari.

Cap. LXXVIII.

DEnsilium autem horologiorum, varia genera confici solent, vt Astrolabia quadrantes, cylindri, annuli, & id genus alia, quę omnia in hoc deficiunt, quod necesse sit homini, prius nosce num tempus matutinum, aut vespertinum sit, videlicet ante postue meridiem: quod quidem circa meridiem labo riosum est atq; difficilè, & quamuis hoc innotescat, tamen circa meridiem facilis error est dimidiæ horę, auteo amplius, ob breuem ele uationem solis ab orizonte multo tempore, longo scilicet cursu ab orien te in occidentem, sumere autem tunc temporis horam difficilè est, & fallax ita medijs Astrolabijs, vt alijs quibus vis instrumentis pensilibus. Equidem Astrolabium in hanc vsq; diem (quamuis exauri calco) non reperi qui ita exactus esset, vt meridiana linea, recta caderet ad perpendiculum in situ dire ctionis lineę, quę ab armilla centrum terrę prospectat, centrum scilicet gra uium, verum tamen est, exacta fieri posse, commutatione situs araneę, quę semper in vnam, quam in alteram partem grauior est, & situs eiusmodi nota ri, vt ponderis huius æqualitate vtamur, cum erimus sumpturi altitudinem so lis, lunæ, aut aliarum stellarum. Multo verò difficilius est, ita exactos cy lindros reperire, vt indice, quouis anni mense, posito semper ad perpendicu lum, exacti sint, cuius difficultatis est causa, quod exactum in medio foramẽ & paralello perfectè superficiei conuexæ vix fieri possit, cuius imperfectio nis vitandæ causa, aliud horologiorum genus excogitaui à præcedenti: reip sa non omnino diuersum quamuis cylindrus commodius ferri possit.

Huius autem instrumenti forma talis erit. Metallicia lamina circularis for metur, in cuius circunferentia extremo signata sint. 12. signa zodiaci, & in al tero interuallo menses signis respondentes suo quoq; loco: mensium termi nos vsq; ad centrum laminę ducendo, in quo gnomon fixus sit, ita proportio natus semidiametro circuli interioris, vt gnomon perpendicularis verticali, solstitij ęstiui tempore, vmbræ versę proportionari reperitur, suisq; tum lo cis notare puncta altitudinis horę, precisè velut in cylindro, cum autem ad so lem horam cognoscere voluerimus, à pede gnomonis filum cum pondere ad perpendiculum cadere faciemus, & tandiu laminam circumuoluemus, do nec mensis dies, filo occurrat; dorso deinde, ad solem verso, laminamq; pa ralella filo tenentes, ita vt vmbra gnomonis pariter in situ fili sit, quampri-

mum hora cernetur, citra ſuſpicionem deceptionis ab inſtrumento. Diuidi quoque lamina poſſet (vno ſemidiametro mediante) in bina ſpacia æqualia, binos videlicet ſemicirculos, & in eorum vnoquoque duodecim ſigna, duodecimq; anni menſes notare, & in altero horarum italicarum altitudinem, altero communium deſignare.



78

Poſsim

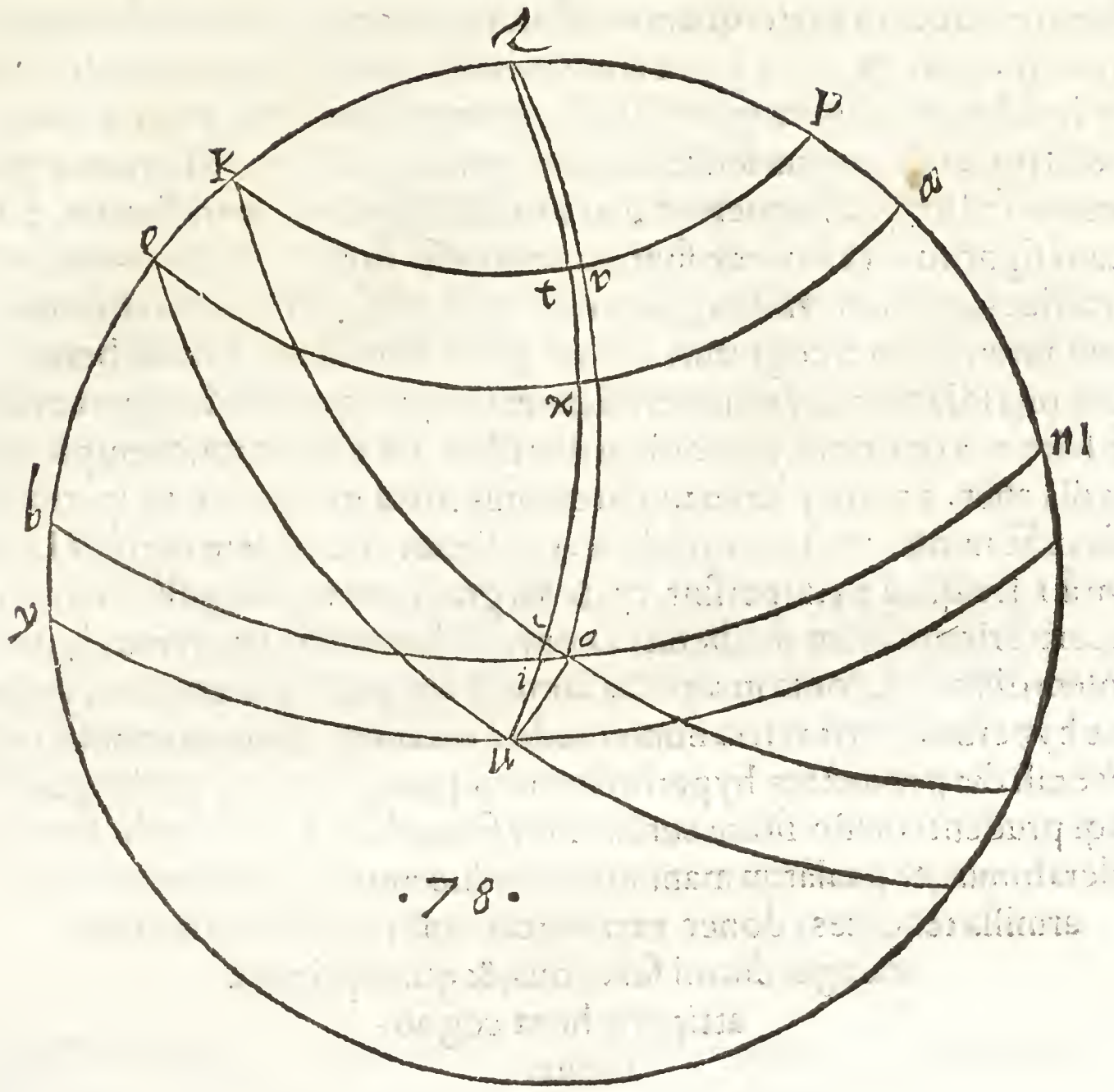
Asim quoq; annuli quidam ceu laminę circulares horarum communium circunferuntur, in quibus loca menſiũ deſignata ſunt, atq; foramen anguli, aut ſtillus laminę dirigitur. horę autem in parte oppoſita exiſtũt, quę toto anno vnico interuallo à ſe inuicẽ diſtant, ac ſi almicãtarat. 12. horę ęſtiui ſolſtitij tempore ita ſuper almicantarat primę, aut vndecimæ elleuaretur, vt in ſolſtitio hyemali. Qui quidem annuli, aut laminę ſi rectę fierent, neceſſario ex 20. tertij Eucli. prędicta almicantarat (vt iam dictum eſt) ſeſe haberent. Vt autem error hic, ex ſcientię legibus innoteſcat, dicam apertius. Sane dubium non eſt cum erit ſumenda hora dicto annulo, aut lamina, ſolis radio mediãte, neceſſe eſſe, vt prædicti annuli, aut laminę ſuperficies, ſit in ſuperficie azimut ſolis, & quoniam arcus, aut interuallum vnius horę in annulo, aut lamina ſignatum, idem ſemper eſt, igitur anguli eiuſmodi arcui in circunferentia reſpondentes, ſemper inuicem æquales erunt, ex 20. tertij prędicti. cumq; vt notum eſt, centri mundi loco, foramen ſumatur, neceſſe igitur erit arcus circuli altitudinis illi horę reſpondentes, inter ſe æquales eſſe exangulorum æqualitate, qui in dicto centro ſibi reſpondent angulis oppoſitis, ex 15. primi, exempli gratia cum ſol fuerit in ęquatore, à meridiano gradibus. 15. remotus, conſtituatur arcus circuli altitudinis, hoc eſt azimut ſolis, inter ſolem atq; zenit differre ab arcu meridiani illa die ſub nr̃o polo. 3. gradib. cũ ſol poſtea extra ęquinoctialem, à meridiano. 15. gradib. remotus fuerit, oportebit neceſſario arcũ talis azimut ſolis ea die à meridiano quoq;. 3. gradibus differre, alioquin annuli arcus, aut laminę toto anno inſeruire non poſſet.

Hanc verò differentiam æqualem eſſe non poſſe demonſtratione confirmo, vt ſum ante pollicitus. Sit itaq; ſphæra. o. e. z. m. cuius. e. K. z. p. a. m. ſit meridianus & z. zenit ſit loci, quo annulo vſuri ſumus, aut lamina, & e. u. ſit æquinoctialis. & K. o. ſit paralellus æquinoctiali, verbi gratia ille qui per primum punctum cancri fertur. Cogitemus deinde bina almicantarat ęqualiter diſtantia à z. polo eius videlicet, ſint hęc. K. r. p. & e. x. a. qui per bina illa puncta. e. & K. ferantur, in quibus à primis paralellis, ita meridianus interſecatur, vt ea diſtantia, quæ inter giros primorum erit ſit quoque inter ſecundorum futura: ſumptis deinde in duobus primis paralellis arcubus ſimilibus. e. u. & K. o. & per puncta. o. & u. cogitato à puncto. z. proceſſu binorum arcuum circulorum maiorum. z. o. & z. u. quorum. z. r. & z. t. æquales erunt, animaduertere oportebit nunc. o. r. & u. x. æquales ſint inuicem, ductis, enim per bina puncta. o. & u. paralellis. o. b. & u. y. circa polum. z. arcus. o. r. arcui. b. K. reſpondebit, & u. x. arcui. y. e. quę differentiæ ſunt paulo ante nominatæ, æquales hi neceſſario eſſe debent, ſi modo arcus annuli, aut laminæ dictis differentijs reſpondens, vtrique ſubſeruiturus eſt, itaque ſi. y. e. æqualis fuerit. b. K. ex communi ſcientia. y. b. æqualis erit. e. K. quare etiam

oportebit giros binorum paralellorum.y.u.& b.o.tantum distare alterutrum quantum.e.u.& K.o.& pariter quantum.e.x.& k.t.

Cogitemus postea per puncta.u. & o.arcum maioris circuli ferri, qui necessario per polos paralellorum.e.u.& K.o.ex 19.secundi Theodosij feretur, & vtriq; perpendicularis erit.ex 19.primi eiusdem,& prędictus. u.o. ęqualis erit arcui.e.k.ex 14.secundi tum punctum. i. punctum illud sit in quo arcus. z.u.paralellum.b.o.m.intersecat,& punctum.c.vbi paralellum.K.c.o. quare ex communi scientia inter.u. & c.erit punctum. i. & u.i. ęqualis erit. y. b. & perpendicularis paralellis.y.u.& b.o.exprędictis, quamobrem angulus. u.i. o.rectus erit,& cum angulus. u.o.c. pariter rectus sit,angulus.u.o.i. minor erit angulo.u.i.o.quare ex 42.tertij Monteregij.u.o. maior erit.u.i.& ita.e.K.maior erit. y.b. & ita. b.K.maior.y.e.& r.o. ipsius. x.u.quod erat pro positum.

∴



·78·

De noue horelogio pensili. Cap. LXXIX.

NOVA me pensilis horologij forma delectauit, quę ad cęteras meas cogitationes speculatione accesit. Hęc huiusmodi est.

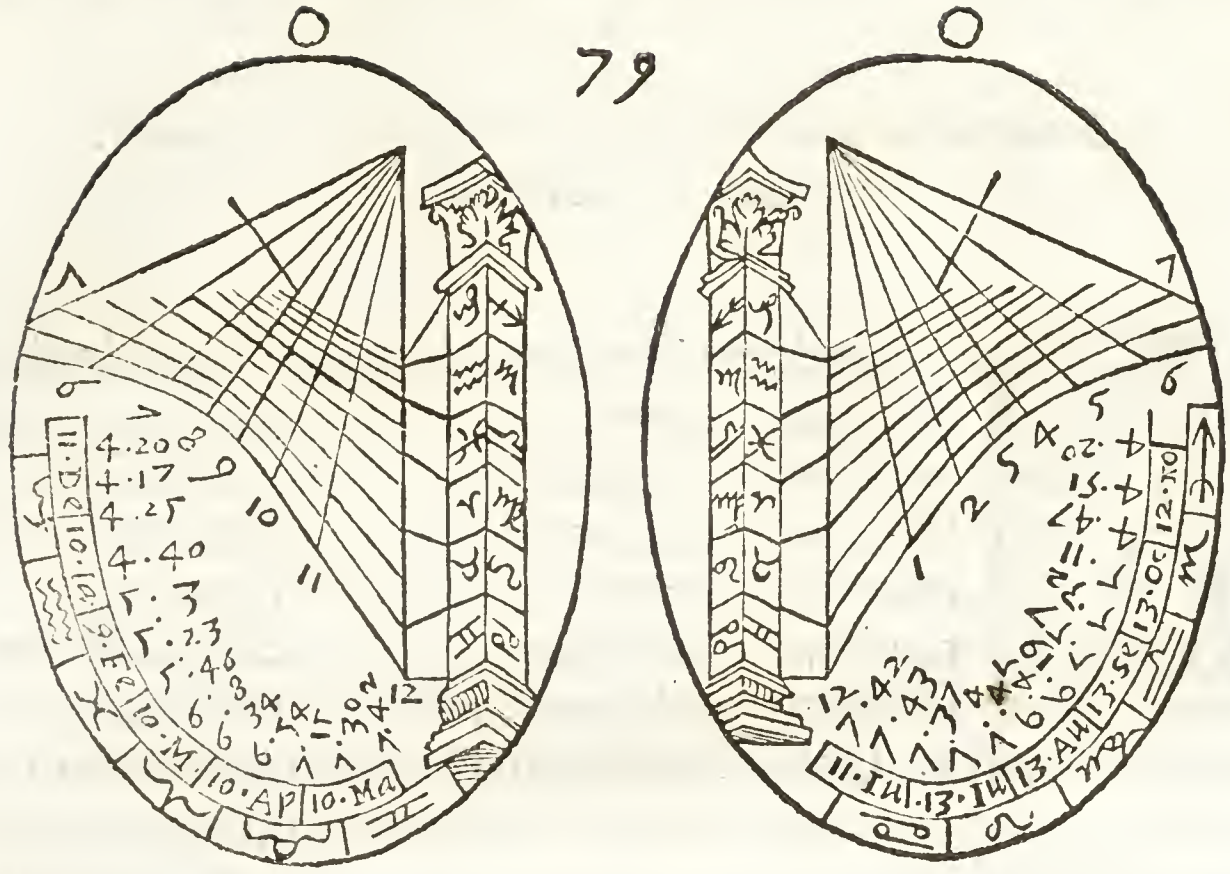
Laminam argenteam oxigonam seu mauis ouatam parari iussi, in qua ex vna parte designaui lineas horarias matutinas in meridiem vsque, constituens laminę aspectum esse, quasi muri gradum. 45. quartę orientalis meridionalis intuentis, & in altera parte lamine ceu facie designaui lineas horarias occidentales, incipiens à linea

à linea meridiana, conſtituens apud me hanc ſecundam faciem eſſe quaſi mu ri ad 45. graduum quartę meridianæ occidentalis vergentis, & in vtraq; facie deſignaui hyperboles principiorum ſignorum omnium zodiaci, prętera me dietatem eorundem, prętерquam medietatem Geminorum cancri Sagitarij, Capricorni, tum ex vtraq; parte ſenos menſes cum ſuis ſignis addidi, (velut etiam in ſubſcripta figura indico) & è regione ſinguloruin principiorum, & medietatis menſis, arcum ſemidiurnum non neceſsitatis, ſed ornatus gratia imo etiam vtilitatis admonens. 7. illas lineolas, quę inter meridianam, & columnam ſignorum collocatæ ſunt, tantum eſſe indices, hyperbolarum demõſtratrices, quamuis vmbra gnomonis in eis nil ſignificationis habitura ſit.

Cum autem horam cognituri erimus prius neceſſario ſcire debemus, ſit ne ante meridianum, aut poſtmeridianum tempus, quod vbi cognouerimus, etiam ſcire nos oportet hyperbolem diei illius, aut eius ſitum, exempli gratia ſi dies illa eſſet. 25. Iulij animaduerteremus iuxta marginem in ſpatio dicti menſis, eſſe numerum. 13. qui indicat. 13. die aut circa ſolem ingredi Leonẽ, & cum à 13. vſq; ad 25. ſuperſint. 12. & ſol graduum vnũ ſingulis diebus conficiat certi erimus ſolem medietati Leonis vicinum eſſe, quæremus igitur hyperbolem dimidij Leonis in aſpectu laminæ temporis matutini, aut veſperti ni, quæ hyperboles erit tertia numerando à maxima. at quoniam ſolis curſus præcisè tali die per dictam hyperbolem non peragetur, imo potius paulo ante, itaq; prudenti oculo ſitum curſus inter ſecundam, & 3. hyperbolem conſiderabimus, & paulatim manum circunducemus, pendulam laminam armilla tenentes, donec extremitas vmbræ gnomonis ſitum attingat diurni ſui curſus, & quamprimum attigerit hora cognoſcetur.

Operis

79



Peris huius ratio per ſe manifeſta eſt quoniam motus in orbem laminæ circa directionis lineam, aut axim orizontis, hoc præſtat, vt extremitas vmbrę gnomonis in lamina hyperbolem vnam gignat, aut circunſcribat, quæ hyperboles eſt almicantarat ſolis. etenim ſi lamina immota maneret, ſol autem per circunferentiam dicti almicantarat circa axim orizontis volueretur, prędicta vmbrę extremitas eandem hyperbolem deſcriberet, & quoniam ſignorum hyperboles in lamina deſignatę ſunt paralellorum æquatori, & paralelli æquatori ſecant almicantarat paralella orizonti, ita quoq; eorum hyperboles ſeſe interſecabunt: & cum per centrum ſolis circulus horarius cogitetur, qui ſemper eſt in puncto interſecationis paralellorum ęquatori, & orizonti, itaq; dubitare non poterimus cum extremitas vmbrę in hyperbole paralellorum ęquatori fuerit, quin futura quoq; ſit in hyperbole ipſorum almicantarat, atq; ita in circulo

culo horario qui per punctum interſecationis fertur. Cogitaueram eiuſmodi inſtrumentum orizontale deſcribere, verum difficultas exactè laminam paralellam orizonti conſtituendi, me vt penſile conficerem adegit ſemel æquata linea directionis hoc eſt meridiana, in perpetuum ſubiẽruitura.

De *modo lineandi horologia ſupra tres facies tetrahedri.* Cap. LXXX.

Aliquando me inceſsit cupiditas terna horologia formandi ternas ſuperficies apparentes tetrahedri, vna ſita quã exacte ad meridiem, ſuppoſita orizontali baſi, paralella ſcilicet orizonti. quare ternos magnos circulos mente concepi, quorum vnuſquiſq; per centrum mundi latus, ternis quoq; faciebus paralellus eſſet quiſq; alteri: quæſiuiq; ſitum poli mundi reſpectu vniuſcuiuſq;, nec tamen neceſsitate adductus. Quod vt pręſtarem cogitaui pyramidem in cœlo ſitam, & ab eodem cęlo circunſcriptam in ſitu prædicto, ſtatuens axim orizontis à zenit ad nadir ferri, cuius axis, quæ pars intra pyramidem fuerit, dupla erit eius, quæ extra verſus nadir, ex ijs quę. 13. decimi tertij demonſtrat Euclides in cuius propoſitionis figura. a.b. erit axis orizontis, & c.d. trium linearũ vna, quæ à centro baſis pyramidis orta, in vno angulorum baſis terminatur, quare hactenus cum fuerit cognitus diameter cœli. a.b.c. conſequenter. c. d. media proportionalis cognoſcetur, inter. b.c. & a.c. quarum vna, tertia pars eſt, altera, tertia duo, diametri cœli propoſiti, ducta deinde ab. a. ad. d. recta linea, notum erit latus prædictę pyramidis, quæ eiuſmodi ſex habet, cui quidẽ lateri ſi à centro circuli faciem vnam circunſcribentis, cuius. c.d. eſt ſemidiameter, ducta perpendicularis fuerit, nota erit ſimiliter, erit enim perpendicularis etiam axi mundi in puncto. c. ex ſecunda definitione vndecimi Eucli. Iam ſi ex c.d. partem æqualem dictę perpendiculari, quæ minor eſt. c. d. (ex 18. aut penultima primi Eucli.) ſecauerimus, & c. communis, vt totæ. c. d. ita parti fuerit, & ab altero extremo partis, quod inter. c. & d. fuerit, ad punctum a. linea ducetur, angulum in puncto. a. æqualem habebimus ei, qui in centro mundi ab axi orizontis cum communi ſectione vnius circuli paralelli faciei, & ab vno circulo azimut perpendiculari ipſi faciei conſtituitur, quare ob faciem meridionalem, quamprimum ſciemus quantum diſtauerit noſter zenit à communi ſectione meridiani cum eadem facie, per centrum mundi lata, aut cum circulo prædicto paralello ipſi, ſciemus videlicet arcum meridiani interiectum

teriectum inter zenit, & extremum ſeptentrionale ſectionis prędictæ.

Vt autem ſciamus reliquarum duarum facierum ſitum, hunc modum ſequamur. Cogitemus à centro baſis prædictę pyramidis perpendicularem lateri pyramidis ipſius baſis, quę axi quoq; orizontis perpendicularis erit, atq; per huius linęę ſitum, cogitemus azimut, qui per ſumitatem pyramidis eiuſq; medium feretur, & faciei orientali perpendicularis erit, per medium dictæ faciei latum, quę demonſtratu facillima ſunt, & à me breuitatis cauſa prætermittuntur. Tum à centro mundi per centrum baſis orientalis vnam lineam cogitemus vſque ad cœli circunferentiam ipſius videlicet azimut, erit enim in ſuperficie azimut. Iam pars ea, communis ſectionis azimut cum prædicta facie, quæ inter centrum faciei, & zenit extat, cognita eſt, vt fuit probatum ſuperius, media.c.d.æquali huic iam dictæ, & angulus inter azimut, & meridianum ſeptentrionem verſus comprehenſus, pariter cognitus eſt, cum ſit æqualis comprehenſo angulo inter perpendicularem lateri baſis à baſis ipſius centro ductam, & inter vnam.c.d.ſeptentrionalem ipſius baſis, qui duabus tertijs vnius recti æqualis eſt, hactenus igitur agnoſcimus arcum meridiani inter zenit, & polum mundi collocatum, qui arcus vocetur. q. p. & arcum azimut inter prædictum zenit, & polum faciei collocatũ, cuius arcus faciei ſinus eſt.c.d.quem vocabimus.q.b.cognitus quoque eſt angulus inter hos duos arcus.q.p.& q.b.comprehenſus, meridiani ſcilicet cum azimut ad ſeptentrionem, vt fuit ante dictum, quem angulum, ęqualem duabus tertijs vnius recti vocabimus.d.o.e.hoc conſtituto, ſingulas.d.o.& o.e. perpendiculares eſſe axi orizonti, & à centro mundi ductas intelligemus.

Nunc verò quęrimus arcum. p. b. cognoſcere, eiuſque reſiduum vnius quartę, quare duę rectæ per.b. & p. à puncto. q. ducentur vſque ad concurſum cum finibus totalibus, productis finibus quartarum. o. d. & o. e. quare notę erunt.o.d:o.e: q.d. & q. e. & quoniam angulus.d.o.e.notus eſt cognita quoque erit. e. d. quare formato triangulo.q.e. d. ductaque à p. ad b. recta. p.b.cognita erit cum ſuo arcu, cuius ipſa eſt corda, & reſiduum vnius quartæ pariter, quare habebimus quantum ſuper ipſam polus attollatur, quod verò de facie orientali dico idipſum de occidentali enuntio.

Hæc cum cogitaſſem, non eſſe neceſſarium animaduerti, ſitum poli mundi cognoſcere à dictis faciebus collateralibus, cum ſufficiat noſſe ſitum zenit, & meridiani, aut verticalis ipſarum, ſed in tribus prædictis faciebus, lineam orizontalem quęſiui, communem videlicet ſectionem orizontis cum vraquaque facie, quę à longitudine gnomonis dependet, ſuppoſita extremitate gnomonis pro centro mundi, quem gnomonem non ſine cauſa in

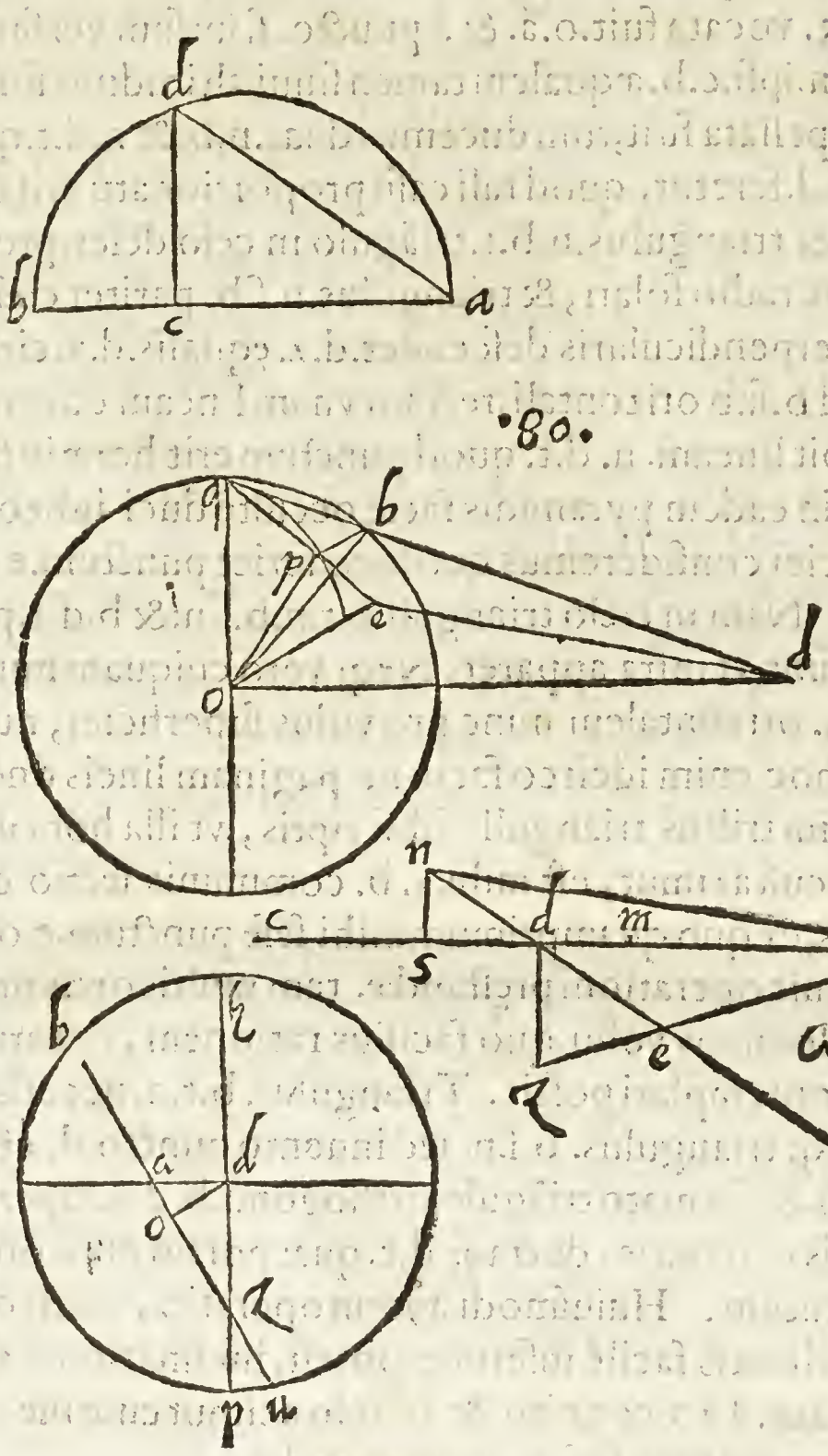
centro faciei perpendiculariter figi iubeo. exempli gratia in prima ſubſcriptarum figurarum circuli azimut.b.h.u.p.ſit.b.u.ſitus vnius faciei reſpectu.h.p.axis orizontis.ſit.b.u.paralella communi ſectioni vnius faciei cum ſuo azimut perpendiculari ipſi, paralella, inquam, dictę communi ſectioni, ob gnomonem qui illam in ciuſmodi diſtantia à mundi centro collocat: qui quidem gnomon perpendicularis dictę faciei ſit. o. d. & centrum mundi ſit.d. & a.d. orizon quamobrem cognita erit diſtantia. o. a. à pede gnomonis ad lineam orizontalem faciei, & per tantam diſtantiam à pede gnomonis ducenda erit linea orizontalis prędicta, in ea facie, quę perpendicularis erit. b.u. in eadem collocato prius gnomone, longitudinis quaſi ſextę partis vnius lateris pyramidis, in qua orizontali linea, communes ſectiones ipſorum azimut reperientur omnium horarum tropicorum, eadem prorſus ratione qua. 53. cap. docuimus, reſpectu horologij italici, idq; pręcisè, ac ſi planum horologij perpendiculare eſſet orizonti in ſitu orizontalis ipſius horologij reſpectu meridianę, & verticalis orizontalis, medio tamen gnomone.a.d. quare ſi hoc pro facie meridiana pręſtiterimus; erit.b.u. meridiana horologij, in reliquis verò faciebus, communis erit ſectio toties dicti azimut cum ipſa facie, qui à meridiano ſeptentrionem verſus declinat, angulo.d.o.e. & à verticali reſiduo vnius recti.

Quod ſi punctum horę in facie inueniendum erit, inuenietur diſtantia perpendicularis, ſub orizontali, in plano, vt dictum eſt perpendiculari orizonti, in eodem ſitu ductę orizontalis, ſuppoſito ſemper gnomone. d.a. vt cap. 53. diximus, verbi gratia, in figura. ∞. ſubſcripta in qua conſtituo. c.b. eſſe lineam orizontalem & m. punctum proportionatum, aut reſpondens ipſi. a. & m.b. diſtantiam azimut horę in orizontali ab azimut faciei ipſi perpendiculari, hoc eſt à linea.b.u. communi ſectione, & cætera, & b.t. ſit diſtantia perpendicularis puncti horæ ab orizontali in ſuperficie perpendiculari orizonti, vt eſt prędictum.

At cum nobis quęrendum ſit punctum dictę horę in facie pyramidis, punctum ſcilicet commune faciei pyramidis, & lineę terminatę à centro ſolis, & puncto.t. quod eſt in ſuperficie perpendiculari orizonti, & eiuſmodi linea ſit terminata, etiam per mundi centrū fertur, cogitemus azimut illius horę, & diſtantiā.b.t. quę pars eſt cōis ſectionis circuli azimut horę, cū p̄dicta ſuperficie perpendiculari orizonti, itaq; diſtantiā à centro mundi vſq; ad punctū.b. orizontalis ſumemus, q̄ cap. 53. erat. o.b. pars cōis ſectionis circuli azimut horæ cum orizonte, quam. o.b. referemus in c.b. & d.b. ipſi ęqualem faciemus. d. autem centro mundi reſpondeat. ſuppoſita in pręſentiarum. c.b. orizontali azimutali horæ, tum in hac orizontali azimutali ſumemus. d.ſ. æqualem

ſinui

ſinui complementi altitudinis ſolis, quam cogitabimus eſſe eam portionem orizontalis azimutalis, quæ inter centrum mundi, & ſinum altitudinis ſolis interiacet,& cap. 53. vocata fuit.o.a. & à puncto. f. ſurſum verſum erigemus perpendicularem.f.n.ipſi.c.b. æqualem tamen ſinui altitudinis ſolis, quę cap. 53.f.n.& 52.g.c.appellata fuit,tum ducemus duas.n.b.& n.d.t.quare.n.t.neceſſario per pũctum.d.feretur, quod tali caſu proportionatũ erit centro mundi & n.centro ſolis,& triangulus.n.b.t.triãgulo in cęlo deſcripto in azimut, & n.t.proportionalis radio ſolari, & triangulus.n.f.b. pariter cœleſti ſimilis. Nunc à puncto.d.perpendicularis deſcendet.d.z.ęqualis.d.z.circuli azimut ſubſcripti, & à z. ad b.ſub orizontali,rectam vnam lineam ducemus, quæ in puncto.e.interſecabit lineam. n. d.t. quod punctum erit horæ in facie quæſitum. Poſtmodum in eadem pyramidis facie occultè duci iubeo.z.b.ſuo loco,& à puncto.z.faciei conſideremus quo loco feriet punctum.e.etenim habebimus intentum. Nam in cœlo trianguli.b.t.n:b.f.n:& b.d.z.præcisè in ſuperficie azimut ſiti ſunt,vt infra apparet. Neq; verò cuiquam mirum eſſe debet, ſumere me. c. b. orizontalem nunc pro vnius ſuperficiei, nunc alterius communi ſectione,hoc enim idcirco facio ne paginam lineis onerem,& cõpleam. Formatis enim tribus triangulis ſubſcriptis, vt illa hora in cœlo verè ſunt in ſuperficie circuli azimut, eſt mihi.z. b. communis ſectio dicti azimut cum facie pyramidis,ex quo quamprimum mihi ſeſe punctum.e.obijcit. Hoc interim notabitur,huic operationi pręſtandæ, tam multis opus non eſſe, quæ literis mandare nihilominus volui,quò facilius rationem, linearum neceſſariarum intellectus contemplari poſsit. Triangulus. b.t.n. neceſſarius operationi, non eſt, vt neq; triangulus. b.f.n. ſed inuento puncto.d. cẽtro mundi, hoc eſt diſtantia.d.b.& formato triãgulo orthogono.b.d.z.ſuper latus. d.b. media.d.z.parte axis orizontis, ductaq;.d.t. quæ portio eſt radij ſolaris ſtatim habebimus intentum. Huiuſmodi autem operatio, muris omnibus ad orizontem inclinatis facilè inſeruire poteſt, inclinationis angulo.d.a.z.aut.d.z.a.cognito,& angulo azimut cum meridiano ipſi muro perpendicularis.



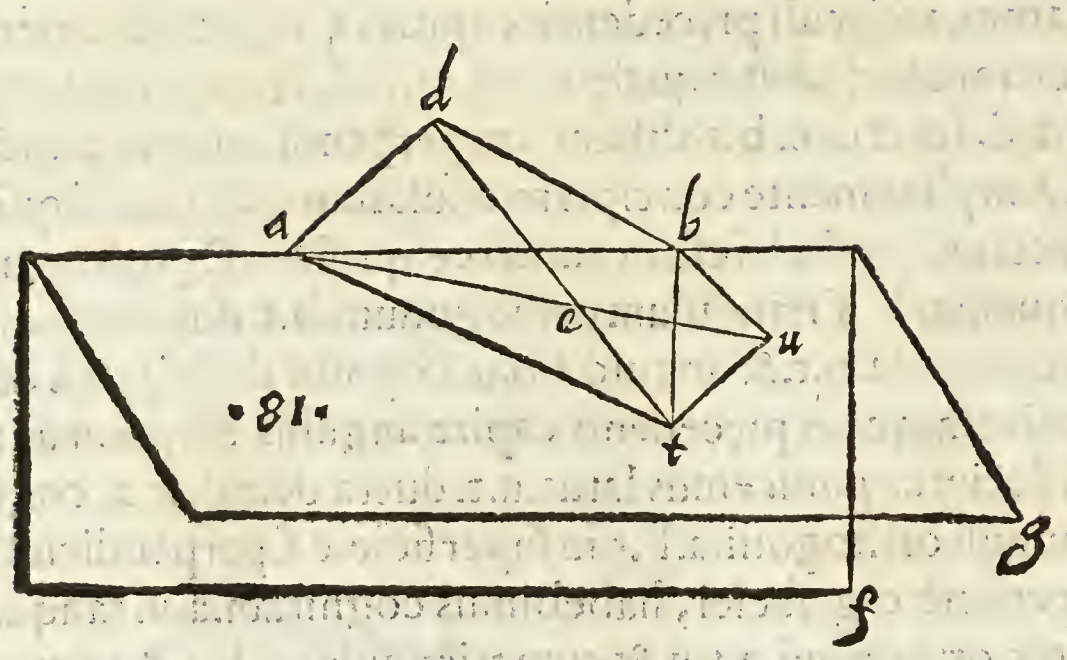
De *alio modo inueniendi punctum horę ſupra planum inclinatum orizonti.* *Cap.* LXXXI.

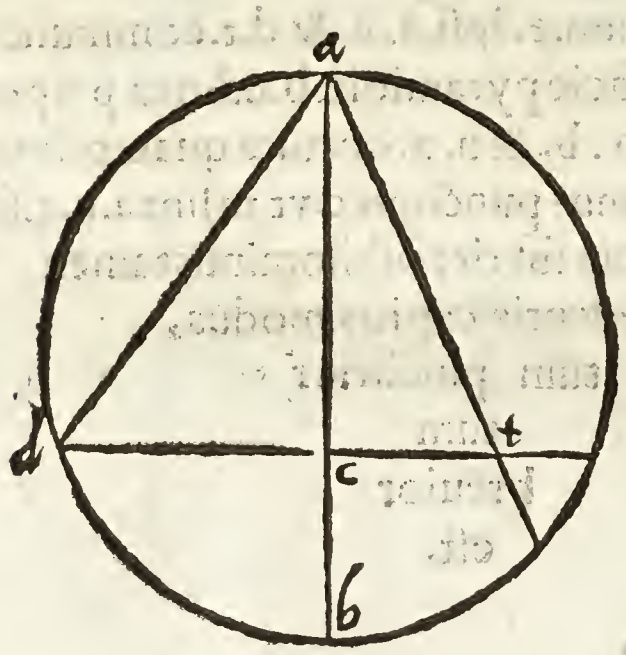
IDEM alia quoq; via, & ea quidē geometrica cognoſci poteſt. Quamobrem ſit ſuperficies.c.f. loco eius, quæ perpendicularis eſt orizonti in ſitu lineę orizontalis, vt eſt ante dictum, & ſuperficies.c.g. ſit loco faciei pyramidis, aut muri ad orizontem inclinantis, & c.b. ſit linea orizontalis, communis ipſarum ſectio, in qua ſit punctū

a. pro-

a.proportionatum.a.circuli prȩcedentis capitis. Cogitemus autem cernere nos.a.b.proportionalem ideſt æqualem ipſi.m.b.diſtantiȩ azimut horæ à pede gnomonis.a.d. ita etiam. b.t. diſtantiam perpendicularem puncti horȩ. t. ab orizontali. Amplius mente concipiamus ſolarem radium.d.t.qui à ſuperficie.c.g.interſecetur,quȩ faciei eſt,in puncto.e.quȩſito. Quod cognituri,hãc methodum ſequemur. Triangulum orthogonum.b.t.u.formabimus in puncto.t.mediante cognita.b.t.& angulo.t.b.u. cognito deſcripto à duabus ſuperficiebus inuicem,qui in prȩcedenti capite angulus eſt.p.z.u.aut.h.z.b.in circulo,quare ſtatim cognoſcemus latus.u.t. ducta deinde.t.a. cognita, tanquam baſi trianguli orthogoni.a.b.t.in ſuperficie.c.f.perpendiculari orizonti,& a.u.in ſuperficie.c.g. faciei, habebimus cognitam.a.u. tanquam baſim trianguli pariter orthogoni a.t.u.& cum triangulus.a.t.u. & triangulus. t.a. d.in eadem ſuperficie perpendiculari ipſi.c.f.ſint,ex ijs rationibus quas quilibet poterit intelligere atq; proferre, qui vel mediocriter vndecimũ Eucli. attigerit itaq; quȩſitum punctum.e. ipſi.a. u. & d.t.commune cognitum erit, in ipſa.a.u.igitur ducta in facie pyramidis.b.u.linea perpendiculari occulta ipſi.c.b.à puncto . b. & u. a. occulta quamprimum in ea collocare poterimus punctum.e.vt in linea.u.a.ſeorſum inuentum fuerit: nihilominus tamen præcedentis capitis modus, tum pulchrior tum breuior eſt.

De





De modo (ex discreto) inueniendi angulum axis orizontalis cum facie tetrahedri.

Cap. LXXXII.

T verò si quis cuperet numeris inuenire angulum comprehensum ab axi orizontis, & communi sectione vnius faciei cum azimut, ipsi perpendiculari, qui præcedenti capite æqualis est angulo. h. z. b. illi modus hic sequendus esset. In suprascripto azimut constituamus diametrum. a.b. esse partium. 200000. duplum sinui totali. quare. b.c. tertia eius pars erit. 66666. cum duabus tertijs, & a.c. axis pyramidis 133333. cum vna tertia, & productum ipsius. a. c. in c. b. erit. 8888777778.

8888777778. cuius quadrata radix videlicet. d.c. erit. 94280. quadratum deinde ipsius.a.c.erit. 17777688889.cuius aggregatum cum quadrato ipsius.c.d.erit.26666466667.& quadrata radix huius aggregati scilicet. a.d. latus vnum pyramidis erit. 163298.cuius lateris dimidium erit. 81649. ac medietatis huius quadratum erit. 6666559201. quod detractum ex quadrato. c. d. remanebunt. 2222218577 cuius residui, quadrata radix erit. 47140.illa videlicet perpendicularis,quę à centro basis pyramidis ad latus dictę basis fertur,quam vocabimus.c.t.Iam si mediante. c. t. & a. c. angulum rectum formauerimus,triangulumque orthogonum absoluerimus,mediante basi.a.t.quæ erit partium. 141421.quales sunt ipsius.a.c. 133333.& c.t.partium.47140.itaque si.a.t.partium. 141421.nobis prębet.c.t.partiũ. 47140. quid dabit totalis sinus. 100000.? inueniemus certè dare. 33333. qui pro sinu sumptus,arcum habebit,& angulum in centro graduum. 19.minu.28.qui erunt anguli acuti comprehensi inter axem orizontis,& communem sectionem faciei cum prædicto azimut,angulum scilicet. c. a. t. in centro, non autem in circunferentia,quare habebimus propositum.

Cupienti verò numeris tenere angulum acutum à communi sectione vnius faciei collateralis cum orizonte, & meridianę orizontali, hoc erit cognitu facillimum, erit enim graduum. 30.

in centro, & 60. in circunferentia, cum sit tertia vnius recti pars.

De

De triplici modo ſciendi quibus locis terræ, vel maris ſol exoriatur, vel occidat in quolibet temporis inſtanti.

Cap. LXXXIII.

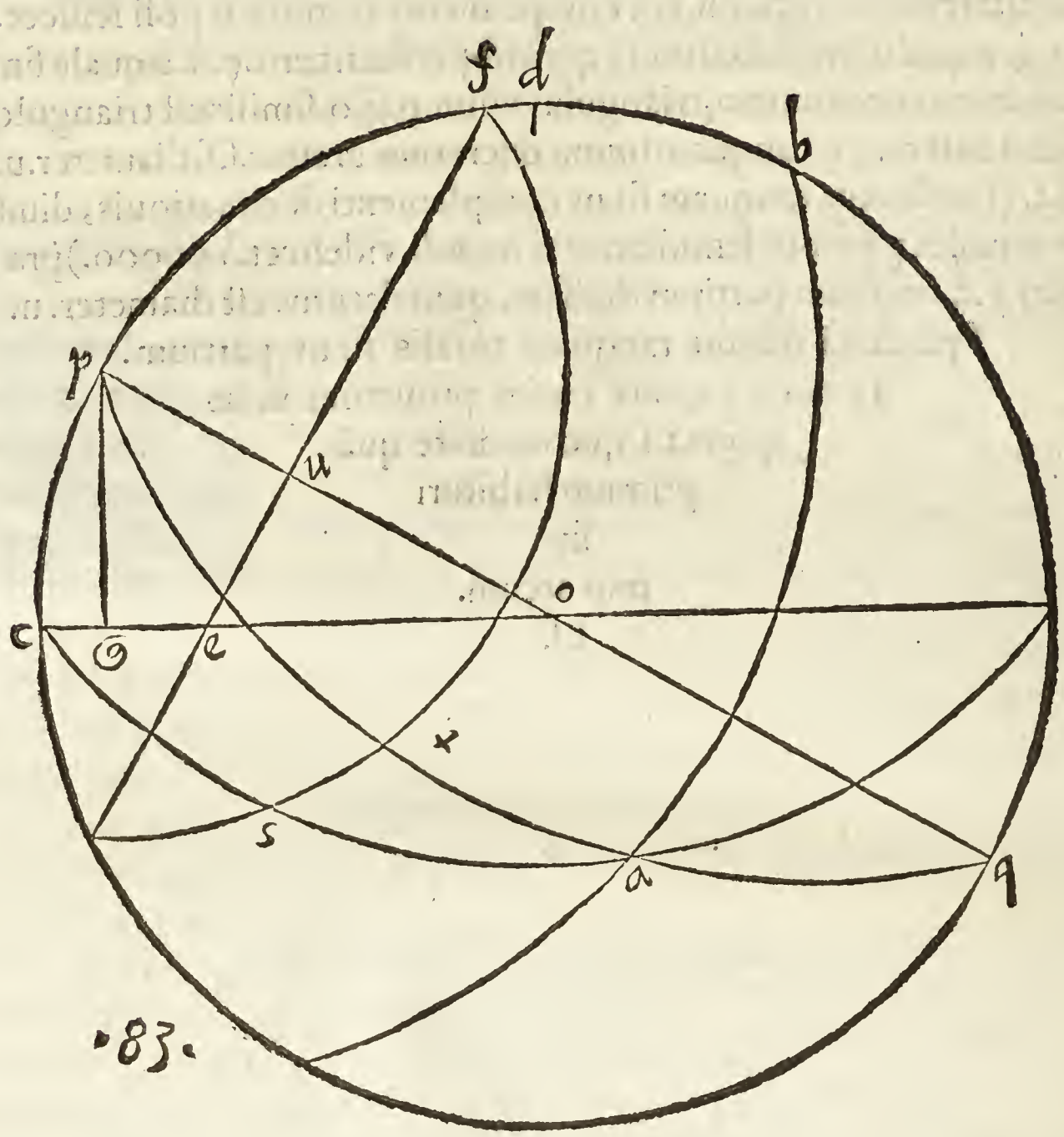
VM verò deſideraſſem aliquando modum, atq; viam reperire qua poſſem cognoſcere quouis diei, ac noctis tempore, quibus terrę locis, mariſue, aut oriretur, aut occideret ſol, tres adinueni rationes. Primam quidem globo exactiſsimè confecto.

Sumatur enim globus, & in eo circulus horarius horarum communium inſtantis deſiderati temporis reperiatur, in circulo autem horario capiatur punctum in quo ſol eiuſmodi inſtanti reperitur, quod vnum eſt duorum giri paralelli illius diei per prędictum circulum horarium lati, collocetur autem reuoluto globo in longum latumq; punctum hoc in zenit orizontis globi eiuſmodi, attendantur deinde illa globi loca omnia, quę dicto orizonti materiali occurrent, & illa etiam, quæ medietati orizontali occidentali, illa inquam erũt quibus ſol orietur illo iſtanti, quę verò occurrent medietati orizontali orientali, illa erunt quibus occidet.

Altera ratio ſine globo, ſed calculis perficitur, quæ & ſecurior, & fidelior eſt, cum globus exactus vix vnquam reperiatur. Conſtituamus igitur ſubſcriptum meridianum. p.b. q. in quo immaginariè ſitum ſit prædictum punctum, ſitq;. d. & b.a. ſit æquator. c. a. orizon, tum paralellus æquatoris ſumatur cognitę declinationis, ex ijs duntaxat, qui ab orizõte. c.a. ſecari apti ſunt, ſit paralellus hic. f.t.ſ. cuius punctum. ſ. commune ſit giro orizontis, ſitque girus. p.t.a.q. circuli per polos mundi lati. perq; puncta communia æquatori atque orizonti, quare arcus. f.t. ſimilis erit arcui. b.a. ſit autem nobis propoſitũ cognoſcendi punctũ. ſ. commune paralello huic, & orizõti, quod, cognito arcu. ſ. t. quamprimum cognitum erit: etenim arcus. t. f. cognitus eſt eſſe graduum. 90. cum ſimilis ſit arcui. b.a. & arcus. ſ.t. nobis cognitus erit quoties eius ſinum cognouerimus, qui ſemper æqualis eſt vni paralellę in ſuperficie meridiani, hęc verò ſit. e.u. quę. e.u. pars eſt communis ſectionis dicti paralelli cũ meridiano ab axi mundi, & orizonte terminata, quam mediante triangulo. e.u.o. in meridiano cognoſcemus. etenim. u.o. paralella ſinui declinationis cognita eſt cum ex ſuppoſitione declinatio. f.b. cognita ſit, & angulus. u.o.e. eleuationis axis ſupra orizontem pariter cognitus ſit, & angulus. u. rectus.

Exempli

Exempli gratia, inuenturi ſimus arcum. t. ſ. quare ſumpta quantitate ſinus altitudinis poli, videlicet. p. g. multiplicatoq́; ſinu hoc cum ſinu declinationis, videlicet. o. u. (eſt enim. o. u. æqualis prędicto ſinui) diuiſoque producto per quantitatem ſinus reſidui, aut complementi altitudinis poli ſcilicet. o. g. (eſtq́;. o. g. æqualis prędicto ſinui) quod ſuperfuerit erit. e. u. æquale ſinui arcus. t. ſ. quatenus continuum, triangulus enim. p. g. o. ſimilis eſt triangulo. e. u. o. Habituri autem. e. u. tanquam ſinum diſcretum arcus. t. ſ. ſi diameter. u. f. parallelli. f. t. (intellectus tanquam ſinus complementi declinationis, diuiſus in partes æquales partibus ſemidiametri mundi, videlicet. 100000.) præbet mihi. e. u. ſimilium partium diuiſam, quid daturus eſt diameter. u. f. paralelli diuiſus tanquam totalis ſinus partium. 100000? quare ſtatim proueniet ſinus ipſius. t. ſ. quo mediãte quã- primum habituri ſu- mus arcum. t. ſ.



·83·

TErtia prę ter cęteras præstantissima ratio est inueniendi prædicta puncta terrę marisq; quibus sol quacunq; hora, aut oritur, aut accumbit, in superficie plana, via continui. Quamobrem mediante æquatore, globum terrestrem in duas partes ęquales cogitatione diuidemus, depicta vnaquaq; earum in plano, hac tamen ratione, notatis primum paralellis ęquatori iuxta tradita à Ptolemeo theoricè in suo planisferio, & praticę à Ioanne Stoflerino (quos duos tanquam optimos noto) de modo describendę sphęrę, in plano,

in plano, quare centrum, dictis paralellis in vno hęmiſphęrio, commune, vni polo ſubſeruiet, alterum, alteri in altero, à quibus, meridiani forma, diametri, vſq; ad circunferentiam equatoris ducentur, qui prius diuiſus fuerit in ſuos. 360. gradus. Tum in planis his deſcripta vbi fuerit terra, depictumq; mare, ſu memus in noſtro plano meridianum, à quo in arcu equatoris gradus. 90. ad occidentem recedemus, ſignabimusq; punctum prędictum, atq; eius oppoſi tum, exempli gratia Taurini hic, dictum punctum erit. 299. eius verò oppoſi- tum graduum. 119. tum in noſtro meridiano numerabimus gradus, & minu- ta declinationis ſolis, inchoando à centro, hoc eſt polo, circunferentiam ver ſus, neq; aliter, & per punctum extremum dictę ſupputationis, cum duobus alijs punctis circunferentię iam inuentis, ducetur arcus circuli in quo ortum, & occaſum ſolis illo temporis inſtanti habituri ſumus, in altera quidem me- dietate ortum, in altera occaſum, primam vocamus occidentalem à meridia- no, alteram orientalem. Id ipſum præſtaturi ſumus hora ante meridiem gra dibus. 15. ante. 314. videlicet ex vna parte, & altera. 134. eadem ſemper ſer- uata diſtantia medij puncti à centro in meridiano, gradibus ſemper. 15. an- tea idem de reliquis horis. 24. fiet.

Inter cętera verò, quę in gratiam ſereniſ. Sabaudię Ducis Domini mei à me perfecta fuerũt, hoc vnum extitit, quod in vitris feci vſus opera Albertini Ra mi Allobrogis excellentiſsimi vitrorum pictoris, ſex enim vitra paraui, in qui bus tertio integer globus maris, atq; terrę depictus erat quorum vnuſquiſque hemiſphęrium vnum habebat, tria videlicet hemiſphęria ſeptentrionalia, tria etiam meridionalia quò minor eſſet linearum permixtio. Inueni nanq; ſuffi- cere horum orizontium delineationem, gratia principij cuiuslibet ſigni. Quare in vno planiſphęrio delineaui orizontes. 24. horarum ſubſeruituros principio Cancri, Capricorni, Arietis, & Libręin altero ſubſeruituros princi pio Geminorum, Leonis, Sagitarij, & Aquarij, in tertio eos, qui principio Tauri, Virginis, Scorpionis, & Piſcium, ſeruituti erant. Praxis deinde ipſa do cet quo loco ſigna cętera q; collocanda ſint. Iuſsi quoq; nume- rum. 12. horę quo meridies deſignatur, flauo colore infici, vt differret à numero. 12. di- midiæ noctis.

De horologio italico vniuersali.
Cap. LXXXIIII.

VM ſpecularer aliquando quanam ratione poſſem horologij italici vniuerſalis formam inuenire, prętermiſſo circulorum modo, & forma annuli aſtronomici, quo circulus horarius italicus, ſuis polis innixus, per verſum paralelli loci voluitur: venit in mentem horologij polaris circularis paralelli ęquatori forma, vt quicquid hac in re fieri poteſt pręſtetur, neq; enim dubium erit quin circa ęquinoctia eiuſmodi inſtrumentum ſubſeruiturum non ſit. Primum igitur meridianum.a.g.i.q. cogitemus diuiſum ab orizõtali.q.g. & à verticali a.i. in quo axis mundi ſit.ſ.h. æquinoctialis.e.r. meridiana horologij, quę meridianę ęquinoctiali.e.r. paralella ſemper eſt, ſit. f. m. Hęc orizontalem.g.q. perpetuò interſecat, præterquam ſub polo, & punctum interſectionis ſit. o; centrum horologij.p. axis.p.r. mundi, gnomon ſit prędicti horologij, & b. punctum maximę declinationis ſolis, quare radius.b.r.K. definiet in puncto.k. ſemidiametrum.p.K. giri minimę vmbrę gnomonis, toto anno; tum capiatur ſemidiameter.p.n. maximę amplitudinis totius horologij, quamuis tãtus eſſe nunquam poterit quantum ſufficiat: Iam verò cogitandum eſt, quod ſi æquinoctialis e.r. eadem eſſet cum verticali l. a.r. punctum.p. idem quoq; eſſet cum puncto. o. quod eſt per ſe notiſsimum, quare ſi horologium.u.f.n.m. confectum cogitauerimus, cuius circunferentia externa.n.f.u.m. in 24. partes ęquales diuiſa ſit, inchoando à puncto.n. atq; ita interna pariter in 24. inchoando à puncto. K. & ductas eſſe lineas horarias, quæ omnes in centro concurrent eiuſmodi horologium, incolis ęquatoris inſeruiret pro verticali, quibus neuter polorum eleuatur, quare.u.n. orizontalis horologij eſſet, quibus verò locis polus atollitur ſuper orizontem, velut in præſenti exemplo, manifeſtum erit orizontalem horologij, quæ fertur per punctum.o. perpendiculariter meridianę. f. m. horologij ipſius, non tranſituram per centrum. p. ſed per diſtantiam.o.p. partis ipſius meridianę ab eo remotè. Cogitemus autem in præſenti caſu, orizontalem horologij eſſe.n.c. in puncto.o. per medium diuiſam, à quo per centrum ducta.o.p. ſitum dabit meridianę.f.m. pũctum verò.K. non amplius erit. 24. horarum punctum, vt antea, ſed.d. quare.n.d. linea erit. 24. horę, atq; ita deinceps cæterę omnes lineę horarię ſitum commutauerint, neq; amplius centrum.p. intuebuntur, tametſi puncta externa horarum in maiore circunferentia commutata non fuerint. Itaq; cognoſcenda eſt quantitas anguli. p. n.o. horologij, quocunque gradu eleuationis poli ſupra orizontem, quod

hac ratione ſpeculari poterimus. In meridiano à puncto.o.ducetur.o.n. perpendicularis ipſi.o.p. indefinita, tum collocato vno circini crure fixo in puncto.p.& diducto altero quantum.p.n.axi mundi perpẽdicularis requirit, circunductoq; donec ſecet.o.n.in puncto.n.ac ducta altera. p.n.triangulum formauerimus.p.n.o.cuius angulns.n.erit quęſitus,& o.n. dimidia orizontalis horologij. Porrò angulum. p.n. o. via numerorum cognituri, graduum ſcilicet ac minutorum illum in centro circuli eſſe conſtituamus, ducemus autem à centro.r.meridiani lineam.r.n.ipſi.f.p.m.n.quę nobis angulum. h.r.n. oſtendet,& hic mediante ſuo arcu cognoſcetur,cuius ſinus proportio, ſinui complementi quartę,cognita erit,huic enim ęqualis eſt proportio.p.n.ipſi. p.r. Iiſdem quoq; rationibus nota erit proportio.p.r.ad.p.o. quamobrem angulum.p.n.o.cognoſcemus,qui alia etiam ratione cognoſci poſſet, conſtituto.n. centro vnius circuli in 360. gradus diuiſi, quare cerneretur quot gradibus circunferentię prędictus angulus ſubijceretur.

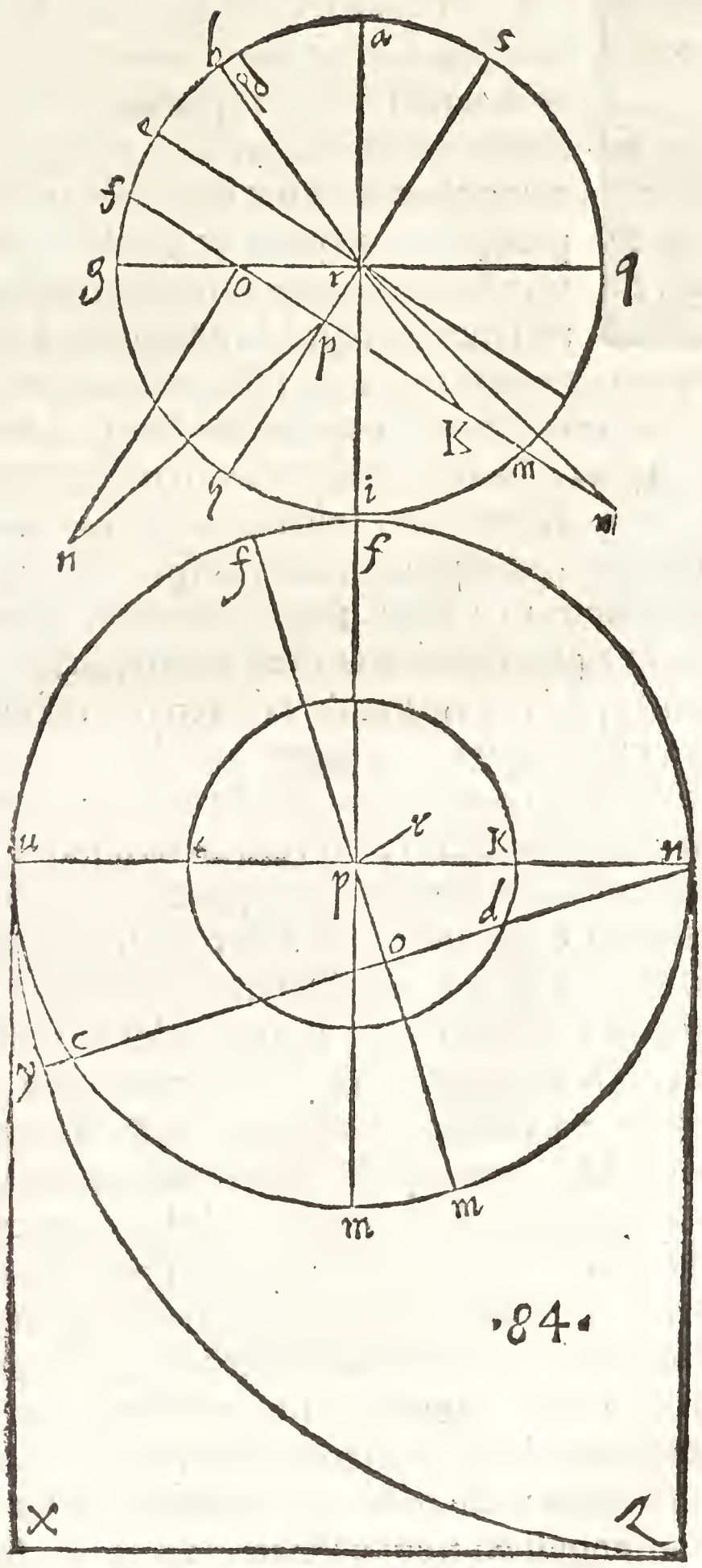
Inuentis itaq; omnibus angulis.p.n.o.reſpondentibus ſingulis.90. gradibus altitudinis poli,quadratum mente concipi iubemus materiale. u. z. per ſpacium ſemicirculi.u.m.n.inſertum,vt in eo volui poſsit horologium,prout neceſsitas poſtulauerit,& ſuppoſito centro.n.ſignari quartam.u.y.z.quę extrinſecus in 90.gradus diuidatur,inchoãdo à puncto.u.intrinſecus verò iuxta correſpondentiam anguli.p.n.o.eleuationi poli,ſumpto initio à pſicto.u. Exempli gratia,ſi decem gradibus eleuationis poli ſupra orizontem. 12.gradus anguli.p.n.o.reſpondeant,efficiemus vt interior duodecimus gradus recta centro.n.quartę,& decimo circunferentiæ occurrat. Quare conſtituta. n.y.in centro.n.inomota,toto reliquo mobili,cum ſcire voluerimus quantũ receſſura ſit ab.u.n.ſub polo altitudinis graduum decem, ſi eius extremum. y.ſub decimo gradu externo poſuerimus, conſpiciemus dictum angulum.n. futurum graduum. 12.quo viſo, punctum. y.extremum orizontalis lineæ ſub gradu dnodecimo externo collocabitur,quare puncta.m. & f.meridianæ extrema, totidem gradibus à priore ſitu receſſerint,ſcilicet. 12.vt per ſe patet.

Prędicta verò in materia aliqua formaturi,alter duorum modorum prædictorum ſequendus erit.Efficiemus enim vt circulus.f.m.u.n.in cauitate.u.m. n.mobilis ſit,ita vt eo reuoluto, ſitus lineę.c.n. paralellus ſit.x. z. aut circum punctum.n.voluatur tanquam circa centrum,vt ſtante fixo arcu.u.c.angulo videlicet.u.n.c.prędictus circulus.f.u.m.n.volui poſsit,cum.c.n.& eleuari ex parte ipſius.u.c.donec.c.n.paralella ſit dictę.x.z.Ad hęc interior circulus.t. d.k.ipſe quoq; mobilis eſſe debet,quò circa centrum.p.volui poſsit, vt cum linea.n.y.angulum deſcripſerit.u.n.y.idem quoq; circulus volui poſsit,ita vt punctum.K.24.horę collocetur in ſitu puncti.d.interſectionis giri. K.b.t. cũ n.c.y.quare etiam oportebit omnes lineas horarias, & in punctis circunferentiæ.

rentię.f.u.m.n. immotas eſſe, & toto reliquo mobiles, quamobrem neceſſe erit dictas lineas horarias ex aliqua materia conficere filo æreo, aut ferreo tenui, quarum vnaquęq; per ſibi reſpondens foramen circunferentię interioris circuli mobilis.k.d.t. feratur.

His ita paratis, efficiemus, vt linea.x.z. pro axi nobis ſeruiat, circa quam tota machina, & atolli, & deprimi poſsit, iuxta altitudinem æquatoris, figatur autem gnomon.p.r.ęqualis.p.r. meridiani perpendiculariter in centro.p. qui ex vtraq; parte tantundem ſeſe proferat, aptatis prius lineis horarijs vtriuſq; faciei circuli.f.u.m.n. etenim earum aliquot ſignis ſeptentrionalibus, alię auſtralibus ſubſeruient.

Ita parato inſtrumento cũ ſua acu, vt in horologijs polaribus horarum cõmunium fieri conſueuit eo vti poterimus, vt eſt antedictum, mediante extremo vmbrę gnomonis vbiq;, præterquam circa ęquinoctia: hoc interim animaduerſo lineas horarias eſſe debere contiguas planis circuli. f. u. m. n. exactioris effectus gratia, aut efficere, vt pes gnomonis à ſitu plani imaginarij linearum horariarum exordiatur.



De

De *altitudine ſolis qualibet hora*.
Cap. LXXXV.

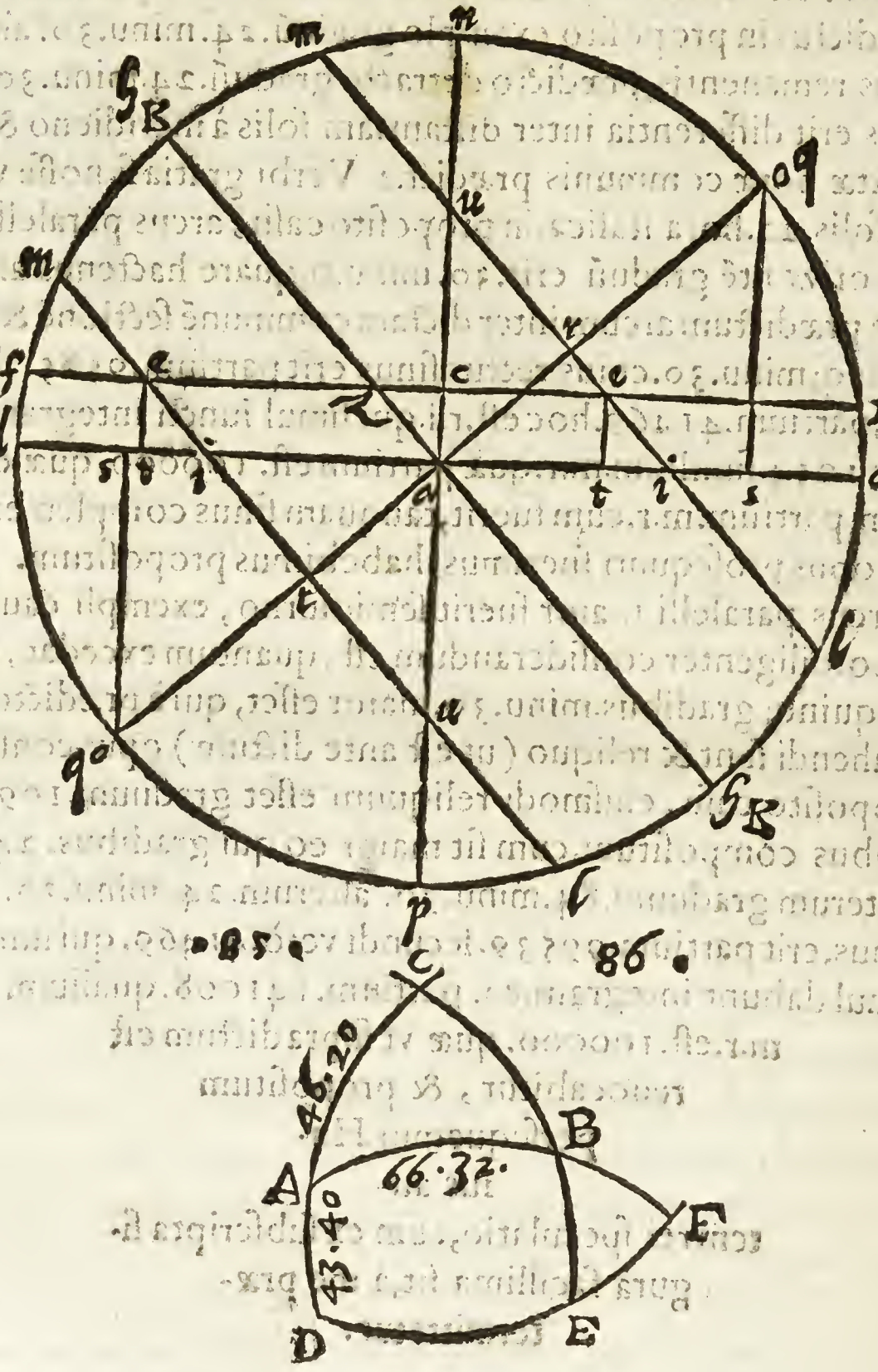
VM multos alij tradiderint modos cognoſcendæ altitudinis ſolis medio calculorum, quacũq; hora propoſita, mihi tamen prẽterillos vnus occurrit. Quamobrem conſtituamus ſcire velle nos quantum ſupra orizontem. 23. hora italica ſol atollatur, dum in tropico ęſtiuo ſub polo. 43. graduum, & minu. 40. reperitur. Formabitur meridianum Analema (ſic enim appelletur.) n.b.p.d. in quo orizontalis ſit. b.d. verticalis. n.p. axis mundi. q.o. diameter paralelli ſolis. m.l. diameter almicantarat. g.f. quare. i.e. differentia erit ſinus verſi arcus ſemidiurni, à ſinu verſo diſtantiæ ſolis à meridiano in paralello. Iam ſinus verſus arcus ſemidiurni, qui in propoſito exemplo eſt. m.i. ita reperietur. Inueniemus primo dictum arcum ſemidiurnum propoſitę dici (qua ratione ab alijs ſcripta libuerit) qui in propoſito exemplo erit graduum. 114. minu. 30. ex quo vnam quartam detrahemus graduum. 90. cum ſit maior quarta, vt pote ſeptentrionalis (etenim ſi minor eſſet dictum arcum ex prędicta quarta detraheremus) reſiduum verò erit graduum. 24. minu. 30. cuius ſinus rectus partes habebit. 41469. eritq; linea. i.r. quę coniuncta ſinui totali. 100000. ipſi videlicet. m.r. integram nobis dabit. m.i. ſinum verſum arcus ſemidiurni, vbi verò arcus minor quarta fuerit, ſubtrahemus. i.r. ex m.r. reſiduum verò erit. m.i. quo etiam ordine dabimus operam, vt ſinum verſum. m.e. diſtantię ſolis à meridiano in paralello cognoſcamus. Cognitis autem. m.e. & m.i. eius differentiam. e.i. clarè nouerimus, vt in propoſito exemplo. m.i. erit partium. 141469. velut. m.r. eſſe. 100000. conſtituitur, & m.e. 23. hora partium. 116505. eiuſdem naturę, quare ſubtracto. m.e. ex m.i. remanebit. e.i. eiuſmodi partium. 24964. verum quoniam opus eſt noſſe. e.i. partium talis naturę qualis ſinus totalis cœli eſt. 100000. cuius. m.r. tanquã ſinus complementi declinationis habere reperitur. 91729. itaq; ſic pronuntiabimus, ſi. m.r. 100000. æquantur. 91729. quot ęquabuntur. e.i. 24964.? inueniemus certè æquari. 22899. Ad hæc cogitanda eſt. e.t. paralella verticali, quæ æqualis erit ſinui altitudinis ſolis, quare habebimus triangulum orthogonum. e.t.i. cuius anguli. e. & i. cogniti ſunt, cum angulus. e. ęqualis ſit angulo altitudinis poli ſupra orizontem in prẽſenti exemplo, graduum. 43. minu. 40. & i. reſiduum vnius recti reſpõdens angulo. h.a.b. graduum. 46. minu. 20. quare ſinus anguli. e.i.t. erit partium. 72337. totidem eſſet. e.t. cum e.i. eſſet. 100000. ſed cum. e.i. ad partes. 22899. reuocetur, dicemus ſi loco

100000.

100000.habemus.22899. quid orietur loco.72337. reuocabitur certè.e.t. ad.16564.cuius arcus ſinus,erit graduum.9. in 32.

Neq; verò erit ſcitu inutile quod quoties.e.i. maior r.i. fuerit,paralellis inquam ſeptentrionalibus, ipſa quoq; ex duobus rectis ſinibus componetur, quorũ alter æqualis erit ipſi.r.i. cuius arcus ab orizonte & communi ſectione terminabitur circuli horarij ſextæ horæ cõmunis cum paralello, qui idem eſt arcus prædictus in propoſito exemplo graduũ.24.minu.30. alter verò ſinus erit arcus remanentis,prædicto detracto graduũ.24.minu.30. eiuſmodi inquam arcus erit differentia inter diſtantiam ſolis à meridieno & circulum horarium ſextæ horæ communis prædictæ. Verbi gratia ſi noſſe voluerimus altitudinem ſolis.22.hora italica,in propoſito caſu, arcus paralelli inter centrũ ſolare, & orizontẽ graduũ erit.30.minu.0.quare hactenus animaduerti mus ſuperare prædictum arcum inter dictam communẽ ſectionẽ & orizõtem, gradibus quinq; minu.30.cuius rectus ſinus erit partium.95.85. ille verò arcus prædicti,partium.41469.hoc eſt.r.i.qui ſimul iuncti integram efficiunt. e.i.partium.51054.ſimilium.m.r.quæ partium eſt. 100000. quæ.e.i. reuocata ad naturam partium.m.r.cùm fuerit,tanquam ſinus complementi declinationis,noſq; opus proſequuti fuerimus, habebimus propoſitum.

Quod ſi arcus paralelli maior fuerit ſemidiurno, exempli cauſa hora.16. graduum.120.diligenter conſiderandum eſt, quantum excedat, velut in caſu propoſito quinq; gradibus.minu.30.maior eſſet, qui è prædicto arcu ſemidiurno detrahendi ſunt & reliquo (ut eſt ante dictum) opus conficiendum, quare in propoſito caſu, eiuſmodi reliquum eſſet graduum.109.minu.0.è duobus arcubus compoſituum,cum ſit maior eo qui gradibus. 24. minu.30. conſtabat alterum graduum.84.minu.30. alterum.24. minu.30. prioris rectus ſinus,erit partium.99539.ſecundi verò.41469.qui iuncti ſimul dabunt integram.e.i. partium.141008.qualium. m.r.eſt.100000.quæ vt ſupradictum eſt reuocabitur, & propoſitum perſequemur.Huius autem rei ſpeculatio,cum ex ſubſcripta figura facillima ſit,à me prætermittetur.


m
n
o
q
m
f
e
c
r
f
d
b
s
t
i
a
t
i
s
l
u
90
p
85
86
C
46.20
B
A
66.32
E
43.40
D
E

IDem via triangulorum ſphęricorum inueniri poteſt, præcipuè ex. 11. propoſitione primi Copernici, cum cognitum fuerit complementum altitudinis ſolis ab orizonte hac ratione.

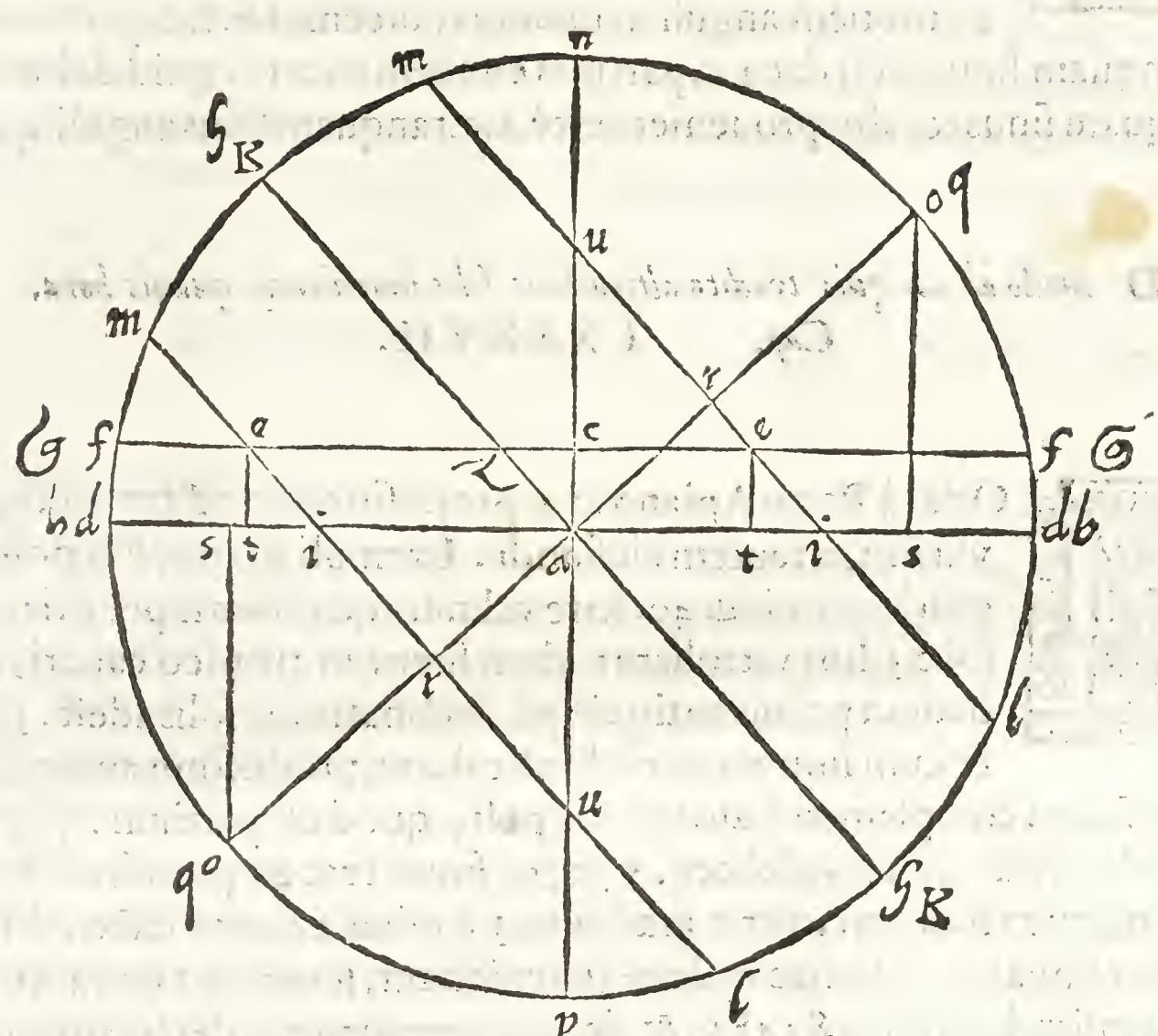
Cogitato inquam ſupraſcripto triangulo. A.C.B. cuius latus. A.C. ſit complementum altitudinis poli, pars meridiani, & A. ſit polus, zenit. C. quare. A.C. in caſu noſtro, erit graduum. 46. minu. 20. alterum verò latus ſit. A. B. complementum declinationis ſolis, & circuli horarij communis pars, graduum. 66. minu. 32. in exemplo propoſito. Tertium poſtmodum latus ſit. B.C. complementum altitudinis incognitę, & pars azimut ſolis. Angulus tamen. A. coplementun anguli ſemidiurni graduum. 99. minu. 30. detractis è prędicto arcu (vt in preſenti conſtituitur) gradibus. 15. minu. 0. perfecta deinde figura. A.D.E.F.B.C. modo in prędicta. 11. deſcripto, habebimus. A.D. altitudinem poli graduũ. 43. minu. 40. & angulum. D.A.F. reſiduum duorum rectorum graduum. 80. minu. 30. Vlterius verò progrediendo, ex 4. prędicti, inueniemus angulum. A.F.D. eſſe graduum. 44. minu. 29. cuius ſinus erit partium. 70071., & latus. A.F. graduum. 80. minu. 10. cuius ſinus partibus conſtabit. 98537. ex quo arcu, detracto arcu. A.B. graduum. 66. minu. 32. remanebit arcus. B.F. graduũ. 13. minu. 38. quare habebimus triãgulum orthogonum. B.F.E. ijs conditionibus quas prędicta. 4. proponit, cuius angulus. E. rectus eſt, & F. nobis cognitus cum latere. F.B. quare, regulas dictæ quartę ſequuti, habebimus latus. E.B. nouem graduum. minu. 30. qui præcipuè quęrebatur.

Ecce qua ratione dum cognitionem venamur. B.C. prius in cognitionem deuenimus eius, quod cupiebamus.

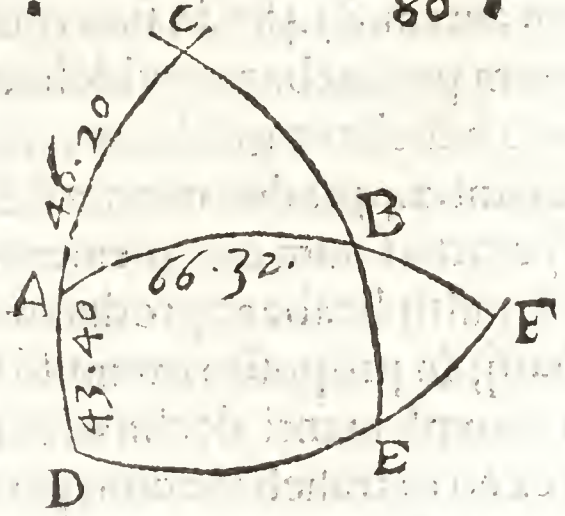
De *azimut ſolis qua volueris hora.* Cap. LXXXVI.

AT inuenturi azimut ſolis, hora propoſita, inuentus cum fuerit arcus altitudinis, videlicet. d.f. ſtatim angulus acutus inter azimut ſolis, & circulum verticalem comprehenſus reperietur, qui angulus in almicantarat pro ſinu ſemper habet lineam ęqualem ipſi. e.c. & hic in prędicto almicãtarat; trianguli orthogoni angulus eſt, cuius baſis eſt linea æqualis. f.c. communis ſectio azimut cum almicantarat, & cuius vnum latus comprehendes angulum rectum prędictus ſinus eſt æqulis. c. c. Quamobrem ſi ſumpſerimus. c. f. tanquam ſinum complementi altitudinis ſolis (n.f.) partium. 98516. quæremus noſſe. c. e. hac ratione. In primis conſiderabimus quantum ſit. i. a. æqualis ſinui amplitudinis ſolis, vel modo à me

capite. 59. tradito ; vel alia hac via . Cogitabimus inquam à punc̃to.o. ſurſum, vel deorſum ferri lineam.o.ſ.perpendicularem orizontali, quę ſinus eſſet altitudi nis poli & a.ſ.ęqualis ſinui complementi altitudinis eiuſdem poli, partium.72337.& quoniam triangulus.a.o.ſ.ſimilis eſt triangulo.i.a.r. & latus. a.ſ.reſpondens lateri.a.r.& a.o.ipſi.a.i.ſic pronuntiabimus, ſi.a.ſ. ſinum totalem prębet.a.o. quid dabit.a.r.ęqualis ſinui declinationis ſolis partiũ.39822? prouenient certè partes. 55050.ex quęſita . a. i. attamen in propoſito exemplo, citra ductum quemcunq;, aut re, aut cogitatione lineę.o.ſ. id pręſtare poteramus, & ita ſolum ꝓferre ſi t.e.dat inuentam pręcedenti capite. e. i. quid dabit.a.r? & habebimus intentum, nihilominus mediante linea. o.ſ. opus erit compendioſius. Iam verò quęremus hoc modo.i.u. dicemus inquã ſi.o.ſ. dat nobis.o.a. quid dabit i.a? quare proueniet.u.i.partium.79729. ex qua detra ctо in propoſito exemplo.e.i.remanebit.u.e.partium.55988. quod ſi.e.i. maior eſſet.u.i.ſubtraheretur.u.i.ex.e.i.& in paralellis meridionalibus ſimul iungerentur, quare proueniret.u.e.ſi igitur.u.i.dat.i.a.aut breuius, ſi.a.o. dat.o.ſ. quid dabit.u. e? prouenient partes. 38657. ipſius.c.e. quales ſunt ipſius. c.ſ. partium.98516.ſumpto verò.c.ſ.tanquam ſinu totali, vt in propoſito neceſſe eſt, cum dixerimus ſi.98516.dant.38657.quid dabunt. 100000? inueniemus.c.e.partibus conſtare.39238.tantundem conſtabit ſinus anguli quęſiti, cuius arcus erit graduum.23.minu.6.& quod primo proponebatur. Præſentis autem problematis effectio, triangulis ſphęricis in figura prędentis capitis abſolui poteſt: ſi progrediamur mediante quarta primi Copernici, in triangulo.A.F.D.cognoſcemus enim latus.D.F.eſſe graduum.76.minu.23. in triangulo verò.B.F.E.latus.E.F.eſſe graduum.9.minu.50. quod de totali. D. F. detractum, vt in propoſito exemplo, remanebit arcus orizontalis.D.E.inter azimut.C.B.E. ſolis, & meridianum graduum.66. minu. 33. quare diſtabit à verticali gradibus.23. minu.27.



•85•



•86•

Gratia

RAtia porrò æquatoris dicemus si.a.k. dat sinum arcus. K.n. æqualem altitudini poli supra orizontem, quid dabit. a.z. (quę.i.e. proportionalis est) sinus arcus æquinoctialis inter solem atq; orizontem? erit certè. z.c. similium partium. f.c. sinus complementi altitudinis solis. Deuenturi autem in cognitionem anguli azimutalis, dicemus si. f.c. partium similium tanquam sinus dicti dat. z.c. partium eiusdem naturę, quid dabit idem. f.c. tanquam sinus totalis? proueniet certè. z.c. tanquam sinus anguli quæsiti.

De modo ab antiquis tradito altitudinis solis inueniendæ quauis hora.
Cap. LXXXVII.

MOdus à Petro Apiano. 34. propositione traditus, antiquis in vsu fuit, est autem eiusmodi. Exempli gratia, sub polo. 43. graduum minu. 40. scire velimus quantum super orizontem sol. 23. hora attollatur, dum fuerit in tropico cancri, sumebant in primis antiqui sinũ declinationis solis ideſt. 39822. & cum sinu totali multiplicabant, productum autem diuidebant per sinum complementi altitudinis poli, quod est partium. 72337. & quod inde proueniebat videlicet. 55050. sinus erat amplitudinis solis, vt ostendam, cuius sinus arcus erit graduum. 33. minu. 24. quo facto, differentiam ascensionalem solis hac ratione inueniebant, sumebant sinum complementi amplitudinis solis. 83485. & sinum complementi declinationis eiusdem. 91723. minorem autem. 83485. in sinu totali multiplicabant, ac productum per alium maiorem pertinebantur videlicet. 91723. quod verò proueniebat. 91018. pro arcu habebant graduum. 65. minu. 32. qui subtractus è gradibus. 90. remanebant. 24. gradus. minu. 28. & hæc erat differentia ascensionalis quęsita, quo peracto sinum complementi declinationis per sinum differentię ascensionalis multiplicabant productumq; per sinum totalem partiebantur proueniebatq; in proposito exemplo sinus partium. 37987. quem iungebant cum sinu complementi declinationis sole existente in signis septentrionalibus, aut ex eo detrahebant dum per Australia fertur, quare in casu proposito summa proueniet partium. 129710. quem numerum sinum integrum operatiuum appellabant, qui est sinus versus arcus semidiurni talium partium, qualium cœli semidiameter est. 100000. His ita paratis sumebant horam. 23. propositam, intuebanturq; quantum à meridiano supra terram eius circulus horarius communis distaret, qui in præsenti exemplo gradibus.

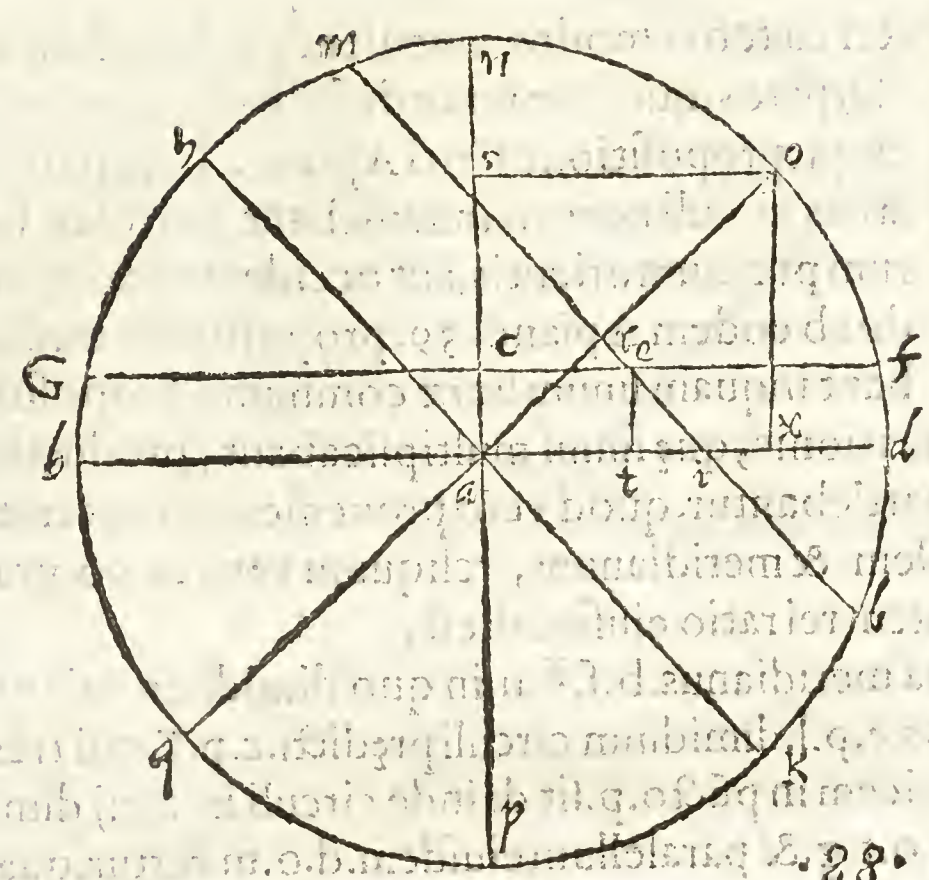
99.minu.45.remotus erit,porrò ſinum verſum eiuſmodi arcus ſumebant,qui erit partium. 116935.talium qualium ſemidiameter paralelli eſt .100000. hunc verò multiplicabant cum ſinu complementi declinationis.91723. productumq; partiebantur per.100000.procedensq;.107256.partium talium qualium ſemidiameter cœli eſt.100000.de ſinu integro operatiuo.12971o. prædicto detrahebant, ad partes prędictas reducto, reſiduum verò. 22454. cum ſinu complementi altitudinis poli.72337.multiplicabãt, productumq; per.100000.partiebantur, proueniens autem. 16242. erat ſinus altitudinis ſolis cuius arcus in propoſito exemplo gradibus.9.minu.20.conſtaret.

Prędcedentis cap. theoria. **Cap. LXXXVIII.**

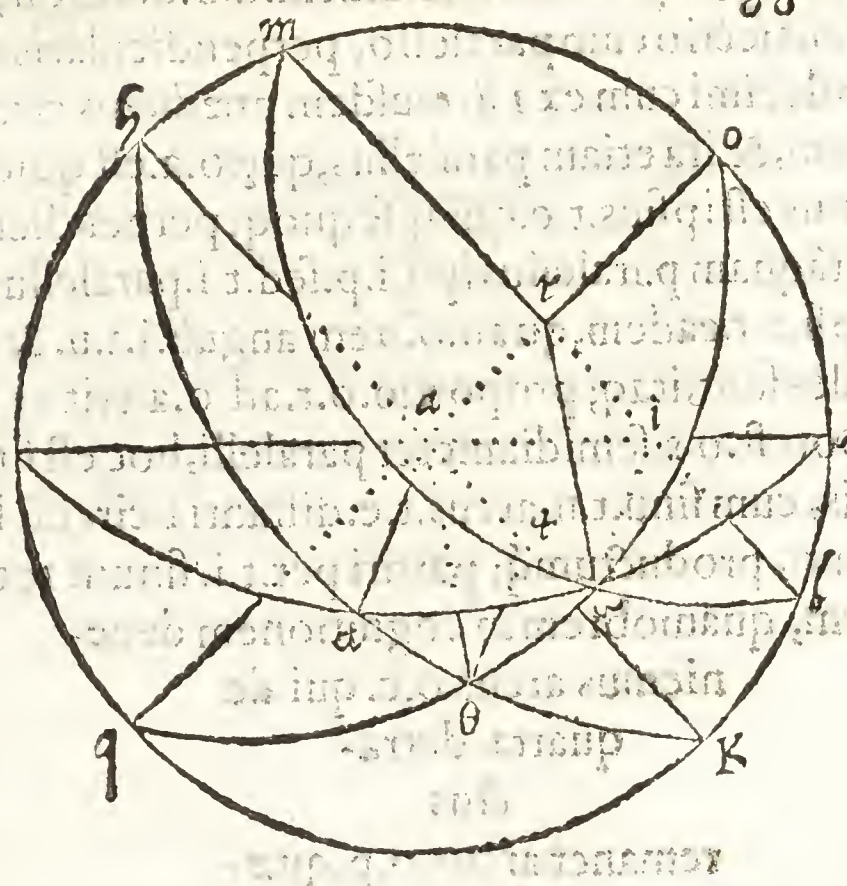
HEC autem omnia quam rectè fierent demonſtremus. Sit igitur ſubſcripta figura meridiana.n.b.p.e.in qua ſinus declinationis ſolis ſit.r.a.& totalis.a.o. diuidiũ axis mundi,ſinus complementi altitudinis ſit.o.ſ.ſinus amplitudinis ſolis.a.i.quare proportio ipſius.o.ſ.ad.o.a. triãguli.a.o.ſ.erit vt.a.r.ad.a.i.triãguli.a.r.i.quare cum.o.ſ. o.a.& a.r.cognitę ſint,erit quoq; cognita.a.i. Differentiæ aſcenſionalis ſolis ſumendę modus,problemate.15.ab Apiano notatus, ratione non caret. Sit itaq; ſeorſum meridianus.m.h.b.q.K.in quo dimidium ęquatoris quaſi prominens ſignificetur,ſignatum literis.h.ω.K.dimidium paralelli.m.ω.l.dimidium orizontis b.a.ω.d.dimidium circuli horarij diem definiens.o.ω.ϑ.q.communis ſectio paralelli cum circulo horario.r.ω.quæ ęqualis erit.m.r.ſinui complementi declinationis,cum ſit ſemidiameter paralelli. Communis autem ſectio dicti circuli horarij cum ęquatore ſit.a.ϑ.quare.ω.r.& ϑ.a. erunt inuicem paralellę ex. 16. vndecimi Eucli. communis deinde ſectio orizontis,& paralelli ſit.ω i.quare.ω.i meridiano perpendicularis erit, ex 19. eiuſdem tum.ω.a. ſit communis ſectio orizontis cum æquatore, quę perpendicularis erit meridiano ex eadem.19.cogitetur deinde.ϑ.x in ęquatore paralella erit.ω.i.ex 9.prędicti,cum ex quarta.ω.i paralella ſit.ω.a. & a. x. paralella eſt iam. r.i.quamobrem triangulus.a.x.ω.ſimilis erit triãgulo.r.i.ω.quare quod ab antiquis fiebat,recta ratione perfici poteſt, ſinum videlicet complementi amplitudinis ſolis.ω.i.qui ſemper minor eſt.ω.r.ſinu complementi declinationis ex 18.primi Eucli.cum.a.ϑ.ſinu totali multiplicare, productumq; per.ω.r. ſinum prędictum partiri,quare proueniet.ϑ.x. id præſtante proportionalitate laterum duorum iſtorum triangulorum, qui cum ſit ſinus arcus.a.k. & hic ar-

cus

cus detractus è sua quarta. a. K. dabit. a. o. arcum quæsitum. atq; ita. r. i. in primo meridiano, erit partium. 41416. talium qualium. m. r. sinus totalis paralelli solis est. 100000. qué ad partes reuocabant tales quales o. a. sinus totalis coeli est. 100000. dicebantq; si. m. r. tanquam partium. 100000. dat. r. i. partium. 41416. quid dabit eadem. m. r. tanquam partium. 91723? proueniebat. r. i. partium. 37987. qui iunctus. m. r. partium. 91723. in signis septentrionalibus, aut detractus ex eo in meridionalibus, proueniebat. m. i. sinus versus arcus semidiurni partium talium qualium. m. erat. 91723. hoc est. a. o. 100000. vt in casu proposito iam. m. i. habiturus sit, partes. 129710. quem vocabant sinum integrum operatiuum. Ego verò tam prolixa via id nunquam præstassem. Etenim si quantitatem. r. i. habere volebant in partibus quas. a. o. habet. 100000. & m. r. 91723. multo breuius id illi perfeciſſent si sinum. o. x. altitudinis poli cum sinu. a. r. declinationis solis multiplicassent, productumq; partiti fuissent per. a. x. æqualem sinui. o. s. complementi altitudinis poli quandoquidem ita se habet. a. r. ad. r. i. vt a. x. ad. x. o. ex triangulorum similitudine. Ad hæc inueniebant illi, quot partibus constaret. m. e. sinus versus illius arcus semidiurni qui inter meridianum & circulum horarium communem interponebatur partibus inquam talis naturæ qualis. m. r. sinus totalis paralelli habet. 100000. quæ in proposito exemplo erunt. 116935. hoc vero multiplicabant cum sinu. m. r tanquam partium. 91723. productumq; per eundem. m. r. partiebantur, tanquam. 100000. proueniebatq;. m. e. partium. 107256. talium qualium. m. r. erat. 91723. hoc est. a. o. 100000. quem sinum. m. e. de sinu verso. m. i. partium eiusdem naturæ. 129710. detrahebãt, supererat. e. i. basis trianguli orthogoni. e. i. t. cuius latus. e. t. sinus est altitudinis solis, & quoniam triangulus hic similis est triangulo. o. s. a. idcirco multiplicabant latus. e. i. cum. o. s. productumq; per. 100000. partiebantur, hoc est. a. o. quasi dicerent, si. a. o. dat. o. s. c. i. dabit. e. t. partiũ. 16242. cuius arcus. f. d. erit graduum. 9. minu. 20.



88.

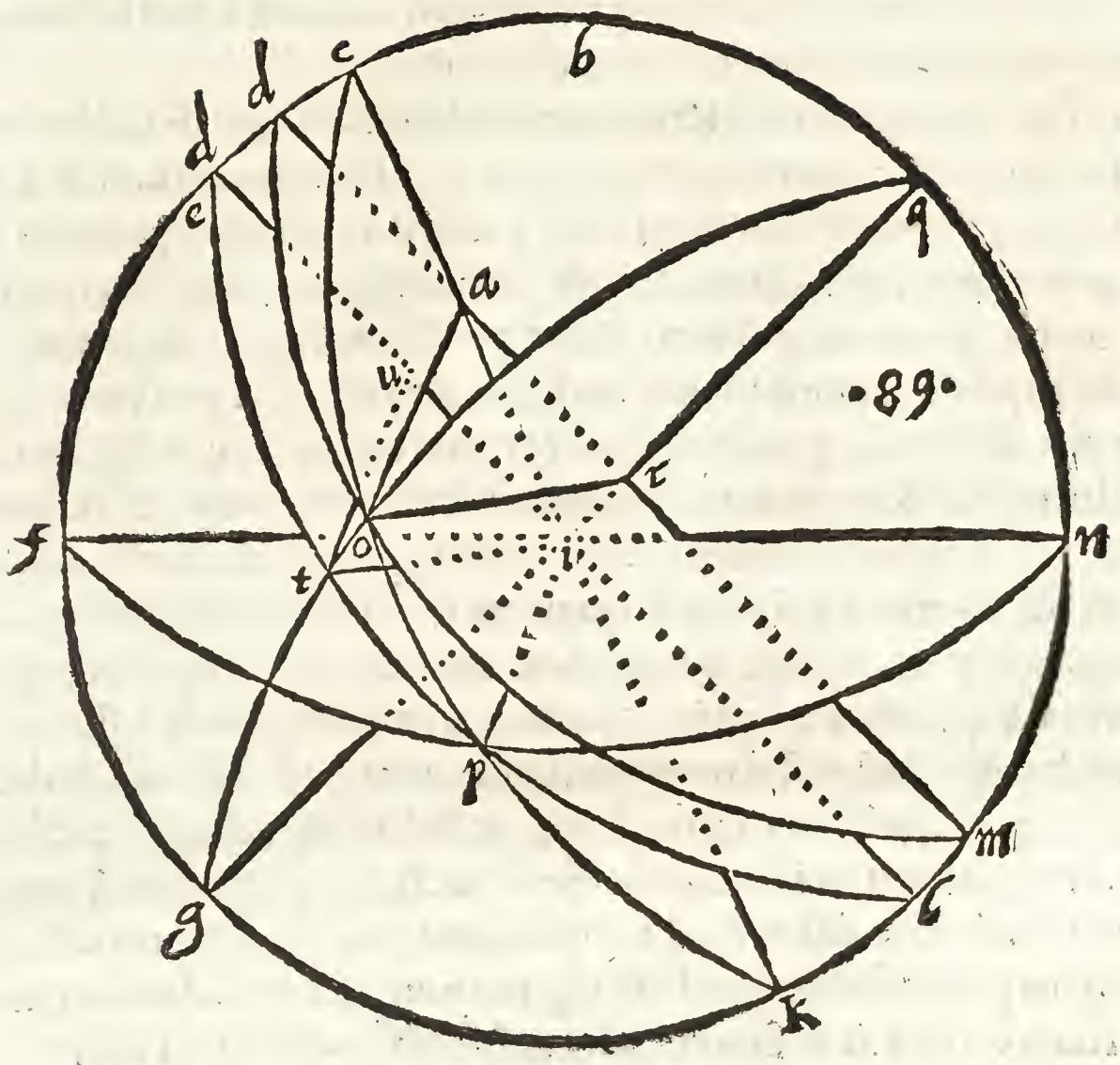


De *azimut iuxta antiquorum methodum*.
Cap. LXXXIX.

NTer cæteros modos inueniendi azimut ſolis ab antiquis vſurpatos, qui à me nunc deſcribetur vnus erat, vt patet ex 45. propoſitione Petri Apiani. In primis ſinum illius arcus circuli maioris inueniebant, qui inter ſolem, & verum punctum orientis, aut occidentis interponitur, modo ab eodem Apiano. 39. propoſitione tradito. Sumebant inquam ſinum horæ communis propoſitę, ac ſinum complementi declinationis, quę ſimul multiplicabant, productumq; per ſinum totalem cœli partiebantur, quod verò proueniebat ſinus erat arcus prędicti circuli inter ſolem & meridianum, reliquum verò ex 90. gradibus erat quæſitum. Huius autem rei ratio eiuſmodi eſt.

Sit exempli gratia meridianus. b.f.K.n. in quo dimidium orizontis ſit. f.p.n. dimidiũ æquatoris. e.p.l. dimidium circuli prędicti. c.p.K. qui tres ſemicirculi communicant inuicem in pũcto. p. ſit deinde circuli horarij dimidium, qui per centrum ſolis. q.o.t.g. & paralellum eiuſdem. d.o.m. fertur, quare. o.a. prędicti circuli communis ſectio cum paralello, perpendicularis erit ſuperficiei meridianæ, ex 19. vndecimi cum ex 18. eiuſdem prædictus circulus perpendicularis quoq; ſit eidem, & ita etiam paralellus, quę. o.a. eſt quidam ſinus quæſitus, tum ipſa. t.u. ſinus eſt ipſius. t.e. qui ipſe quoq; perpendicularis eſt meridiano ex. 8. prędicti tãquam paralellus ipſi. i.p. ſed. t i. paralellus eſt. o.r. ex. 16. eiuſdem, & ita. u.i. ipſi. a.r. eadem, quamobrem anguli. i.t.u. & r.o.a. ex 10. eiuſdem inter ſe ęquales ſunt, itaq; proportio. o.r. ad o.a. erit vt t.i. ad t.u. rectè igitur multiplicari poteſt. o.r. ſemidiameter paralelli, hoc eſt ſinus complemẽti declinationis, cum ſinu. t.u. arcus. t.e. diſtantiæ circuli horarij à meridiano, productumq; partiri per. t.i. ſinum totalem, quamobrem in cognitionem deueniemus arcus. o.c. qui de quarta detractus remanet arcus. o.p. quæſitus.

Hoc

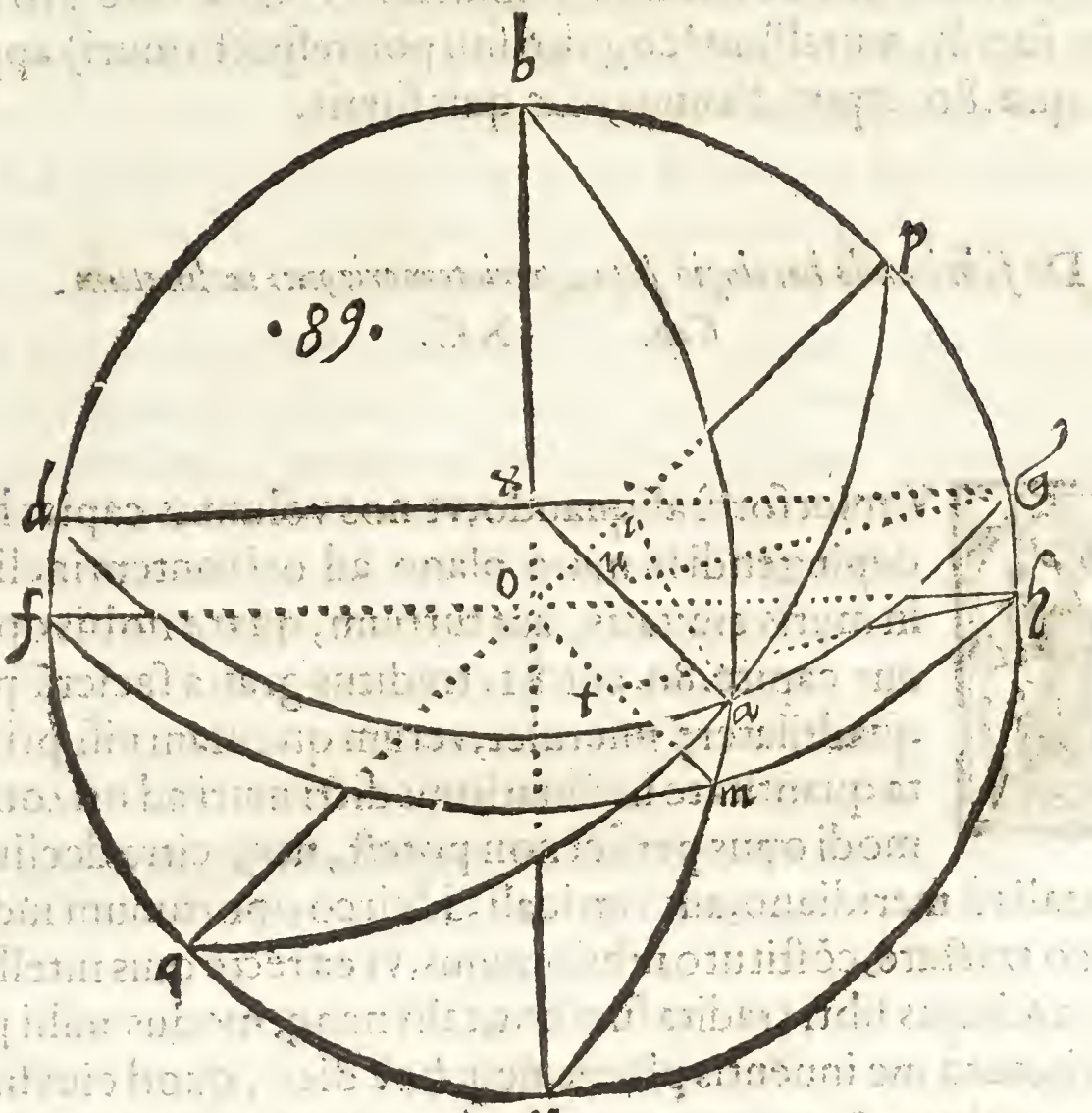


HOC tamen animaduerſo, quod ſi arcus æquatoris maior quarta fuerit inter meridianum ſupra terram, & circulum horarium, arcus eiuſdem æquatoris ſumendus eſſet, inter dictum circulum, & meridianum infra terram ſinum videlicet eiuſmodi arcus, & idipſum proueniret, vt in præſenti figura iam explicata facillimè contemplari licet, ſuppoſito pũcto.t.inter.p.& k.&c. Exempli gratia ſi arcus.c.t.fuerit. 23. hora italica graduum.99.minu.45.eſſet arcus.t.l.graduum.80.minu.15.eius verò ſinus partium.98556.ſinus autem complementi declinationis, ſole exiſtẽte in principio Cancri partium.91723. quare multiplicatis ſimul his duobus ſinibus, diuiſoq; producto per.100000. proueniunt. 90398. pro ſinu arcus interpoſiti inter meridianum ſupra terram, & centrum ſolare: graduum. 64.minu.41.cuius reſiduum ex 90.gradibus conſtat.25.minu.19.arcus quæſiti, vtendum tamen non erit, præterquam ſinu arcus interpoſiti inter meridianum ſupra terram, & centrum ſolis, quare arcus reſiduus tunc quærendus non

erit.Iam verò hoc facto, ſinum totalem multiplicabant cum ſinu complemen ti diſtantiæ ſolis, à puncto verticali orizontali hoc eſt cum ſinu arcus poſtremo dicti, productumq; per ſinum complementi altitudinis ſolis partiebãtur, prouenicns autem, ſinus erat diſtantię orizontalis azimut à meridiano, & reſi duum à verticali, modo vt breuiſs. ità pulcherrimo.

Cuius rei hæc eſt ratio, ſit ſubſcriptus meridianus in quo dimidium orizon tis ſit.f.m.h. dimidium almicantarat ſolis.d.a.g. dimidium azimut.b.a.y. dimi dium circuli mentientis diſtantiam ſolis à puncto verticali orizontali ſit.p.a. q.& a.i. ſit communis ſectio huius circuli cum almicantarat ſolis, quę ſinus erit arcus.a.p. complementi diſtantię ſolis à puncto verticali orizontali, qui ſi nus.a.i, in ſupra poſito exemplo erat partium.90398.& in præcedenti figura vocabatur.o.r. ſit deinde.g.x. ſemidiameter almicantarat, qui erit ſinus com plementi altitudinis ſolis, & o.m. communis ſectio orizontis, & azimut, tum x.a. communis ſectio almicantarat cum azimut, quę paralella erit.o.m. ex 16. vndecimi, & ita pariter.x.g. ipſi.o.h. quare ex 10. eiuſdem angulus.g.x.a. erit æqualis angulo.h.o.m. Ad hęc in ſuperficie almicantarat cogitetur. g.u. per pendicularis.x.a. quare ex 26. primi Euclı. g. u. æqualis erit.a.i. ducta deinde cogitatione.h.t. in orizõte ſed perpendiculari.o.m. ex p̃dicti. 22. habebimus triãgulũ g. u.x. ęquiãgulũ triangulo.h.o.t. quãobrẽ ex. 4. ſexti, ita ſe habebit. o.h. ad h.t. vt x.g. ad g.u. vt iã recte dicere liceat ſi.x.g. prębet.i.a.q̃ æqualis eſt u.g. ſinus totalis.h.o. dabit.h.t. ſinum diſtantię azimut à meridiano, dice musq; in propoſito exemplo ſi.x.g. partium. 98676. dat.i.a. par- tium.90398.h.o. ſinus totalis dabit.h.t. partium.91616. cuius arcus.h.m. erit graduum.66. minu.22. reſiduum verò vnius quartæ graduum. 23. mi- nu.38.

modo, & compendioſo, & per eleganti.



DOterant nihilominus alia etiam hac via progredi, vt ſcilicet inuento ſinu.a.i. ſinum complementi quartę ſumerent, qui erat æqualis.o.i.& ex eius quadrato, quadratum. o.x. detraherent,æqualem ſinui altitudinis ſolis,& ex reſiduo radicem quadratam caperent,hæc fuiſſet.x.i.quę conſiderata orthogonè coniuncta extremitati.g.x.perfectoq; triangulo orthogono ipſa.x.i.angulo comprehenſo inter verticalem, & azimut opponitur. Antiquorum tamen via vt breuior ita pulchrior eſt.

Porrò quatuor hęc problemata (quorum duo prima à me omnino inuenta, duo poſtrema tantum cõſiderata fuerunt) ex alio meo volumine deſumpſi

inſcripto

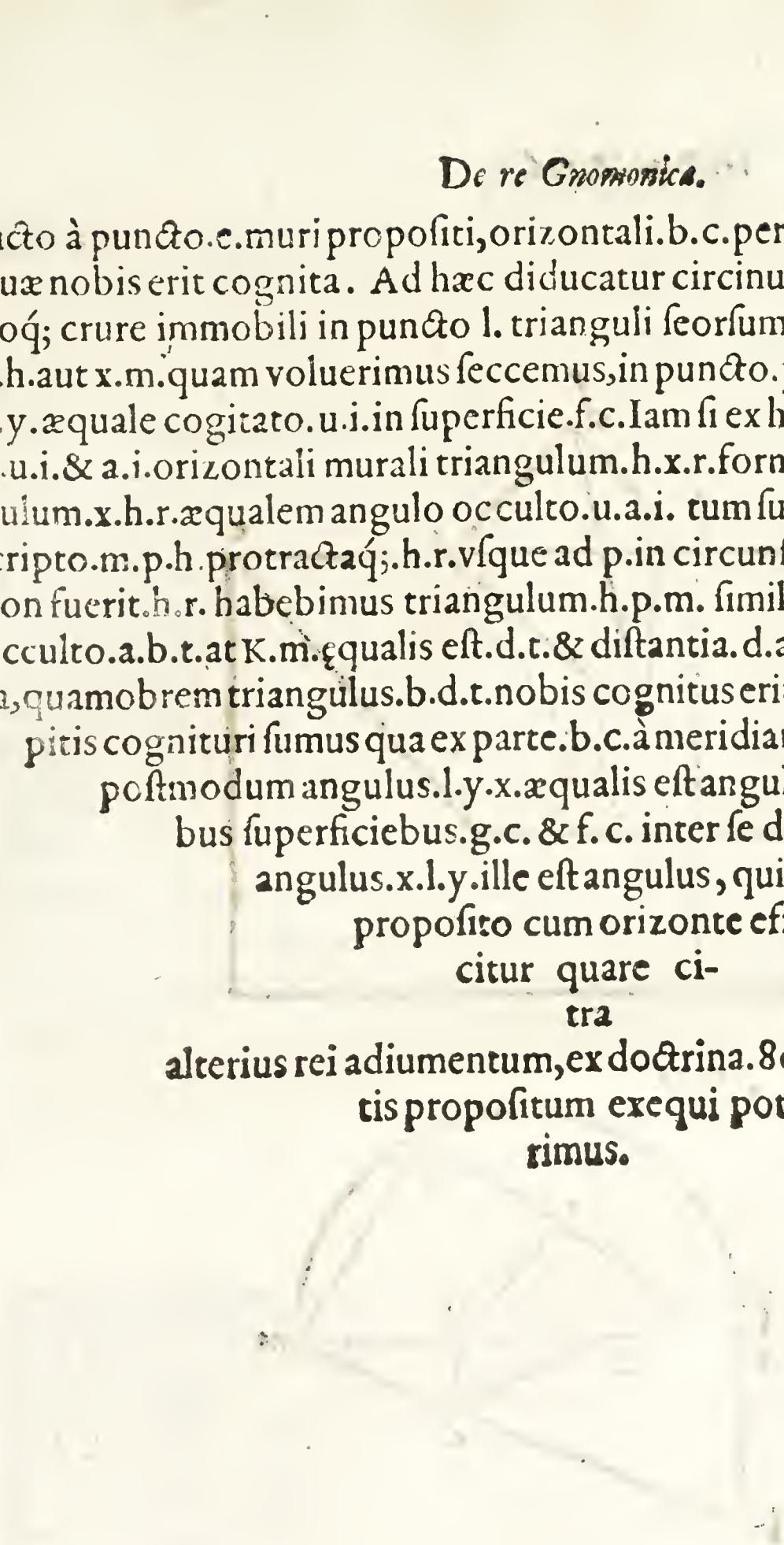
inſcripto. Noua ſpeculatio problematum aſtronomicorum, quę cum diuerſa ratione quam antiqui fecerint ſpeculatus fuerim, in hunc locum referre placuit, vt pro libito cuiq; liceret cuicunq; orizonti propter horologia orizontalia tabulas formare altitudinum, & azimut ſolis. Quæ verò pro orizontalibus tradita fuerũt, muralibus (cognito ſitu poli reſpectu muri) applicari poterant, ſi ijs quæ. 80. capite diximus, vſus quis fuerit.

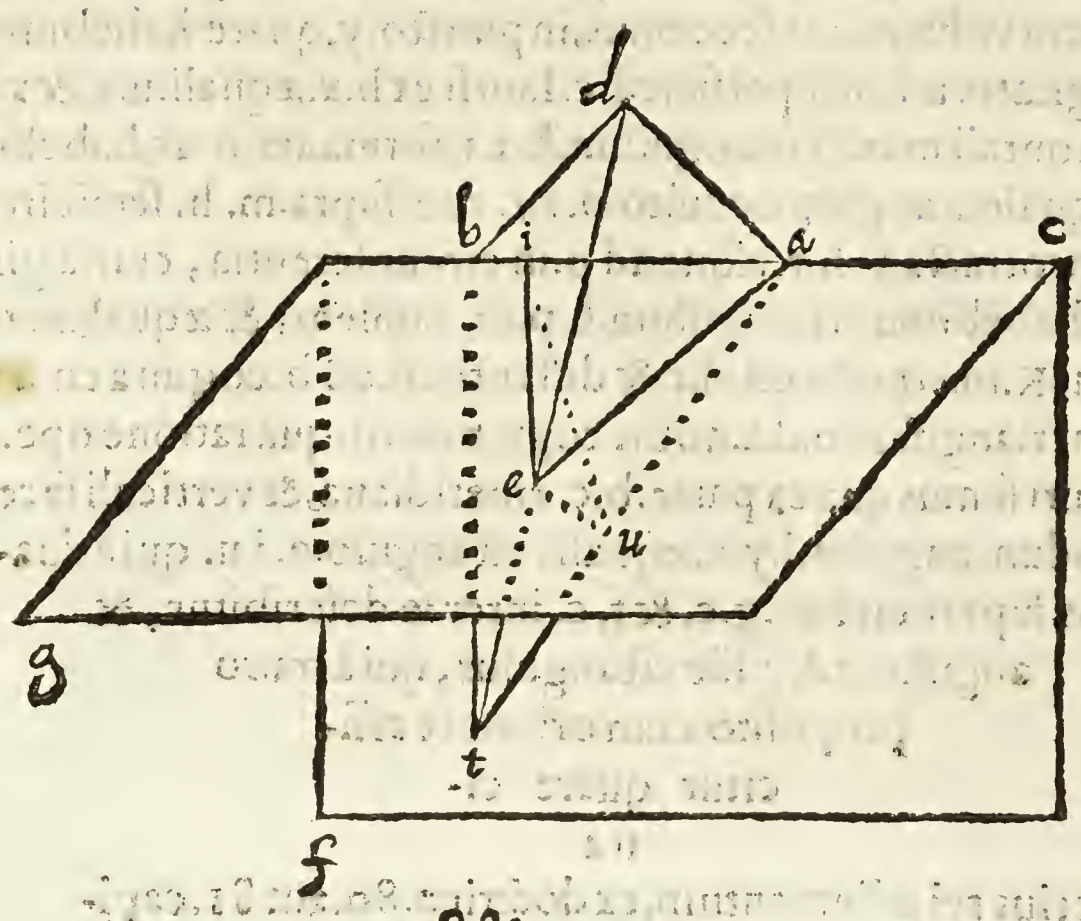
De *fabricando horologio ſupra parietem orizonti inclinatum*. *Cap.* XC.

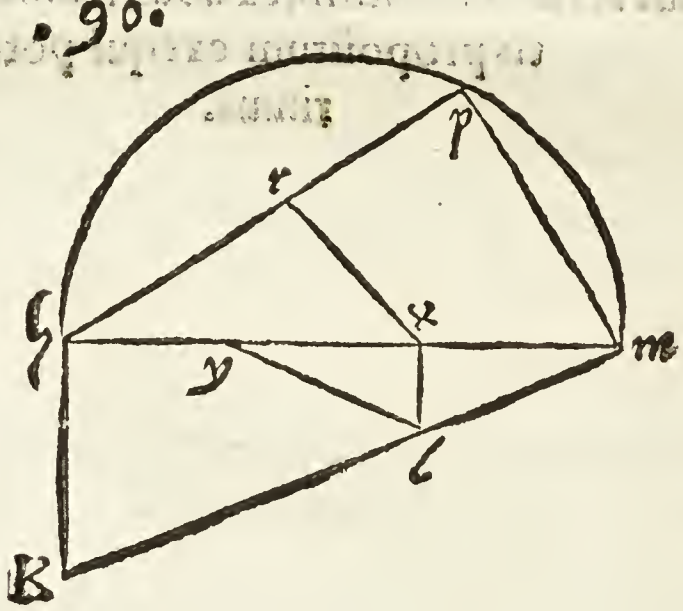
Veniet fortè aliquando, vt nos voluntas capiat horologij depingendi in muro plano ad orizontem inclinante, vt in muris ciuitatis, aut turrium, quare nobis optimè modus capite. 80. aut 81. traditus gratia facierũ pyramidis quadrilaterę inſeruiet, verum quoniam niſi prius cognita quantitate inclinationis dicti muri ad orizontem eiuſmodi opus perfici non poteſt, neq; citra declinationem lineę orizontalis à meridiano, aut verticali, idcirco oportunum iudicaui aliquid hoc loco tractare, cõſtituto nihilominus, vt ea rectè quis intelligat, quæ à me capite. 26. huius libri tradita fuerunt, talis nanq; modus mihi præ cæteris, aut ab alijs, aut à me inuentis placet, neq; hoc dico, quod eius ſim author cum & alios multos, & quæcunque hoc in volumine trado ipſe excogitauerim.

Conſtituamus igitur murũ. g.c. aut ante murale, obliquũ orizonti, in quo primum duci iubeo exactè ad libellam, lineam. b.c. orizontalem, in qua figatur ad libellam gnomon. a. d. paralellus orizonti, cogitetur deinde in ſitu lineæ orizontalis. b.c. ſuperficies plana. f.c. perpendicularis orizonti, quare ſuperficiei. c.f. gnomon. a.d. perpendicularis erit. Tum cum ſol murum propoſitum. g.c. radijs ſuis feriet, qua libuerit hora, notetur extremum vmbrę. e.a. ſumaturq; diſtantia. d.e. ab extremo gnomonis ad extremum vmbræ, ita vt mediantibus tribus lateribus trianguli. a.e.d. quorum vnum eſt gnomon. a.d. iam cognituri ſimus angulum. d. cuius ope, & anguli recti & a.d. formabimus triãgulum orthogonum, qui erit ęqualis triangulo. d.a.t. illi videlicet, qui eſt in ſuperficie. c.f. perpendiculari orizonti, deſcriptus, quiq; triangulus ſeorſum ſit. K.h.m. Ad hæc feccemus. k. m. in puncto. l. ita vt K.l. ſit æqualis. d.e. poſtmodum à puncto. l. ad m.h. ducatur perpendiculariter. l.x. quæ erit æqualis. e.u. occultæ, ſuperficiei. c. f. à puncto. e. perpendiculari cogitatæ. Quo facto

facto à puncto.c.muri propoſiti,orizontali.b.c.perpendicularis ducatur.e.i. quæ nobis erit cognita. Ad hæc diducatur circinus quantum poſtulat.e.i.vnoq́; crure immobili in puncto l. trianguli ſeorſum deſcripti fixo, altero aut x.h.aut x.m.quam voluerimus ſeccemus,in puncto.y.quare habebimus latus x.y.æquale cogitato.u.i.in ſuperficie.f.c.Iam ſi ex h.x.æquali.u.a.& x.y.æquali.u.i.& a.i.orizontali murali triangulum.h.x.r.formauerimus,habebimus angulum.x.h.r.æqualem angulo occulto.u.a.i. tum ſupra.m. h. ſemicirculo deſcripto.m.p.h.protractaq́;.h.r.vſque ad p.in circunferentia, cum à giro ſecta non fuerit.h.r. habebimus triangulum.h.p.m. ſimilem, & æqualem omnino occulto.a.b.t.at K.m.æqualis eſt.d.t.& diſtantia.d.ad b.cognita cum ſit aperta,quamobrem triangulus.b.d.t.nobis cognitus erit,qua ratione ope.26. capitis cognituri ſumus qua ex parte.b.c.à meridiana,& verticali ſecetur, poſtmodum angulus.l.y.x.æqualis eſt angulo.e.i.u. qui à duabus ſuperficiebus.g.c. & f. c. inter ſe deſcribitur, & angulus.x.l.y.ille eſt angulus, qui à muro propoſito cum orizonte efficitur quare citra alterius rei adiumentum,ex doctrina.80.aut 81.capitis propoſitum exequi poterimus.







De *Cylindro concauo.* *Cap.* XCI.

EST in Taurinenſi arce ſatis latus profundusq́; puteus, ita patens, vt à mane in veſperam ſolis radijs toto anno illuſtretur. Quod cum animaduerterem, placuit intra ipſum horologij italici depingendi modum cogitare. Itaq; mente concipiebam duos ferreos diametros ſatis valido-

lidos(ne tremerent)collocandos esse, qui in centro oris putei sese ad angulos rectos intersecarent, quorum vnus esset in situ meridianæ orizontalis, alter verticalis subseruiente intersecationis centro pro centro mundi, hoc est, vt vmbra eius, horas notaret in superficie cylindrica concaua putei. Cogitabam etiam signanda esse puncta horarum tropicorum, & alia necessaria, ope ipsorum azimut, & sinum altitudinis solis proportionatorum semidiametro oris putei penitus vt dicti sinus cœli, semidiametris almicantarat proportionantur hoc est.g.o.ad.o.z.in Analemate capitis.52.suo loco notatis in circunferentia putei, horis ortus solis. Verbi gratia. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. quibus hoc nostro orizonte oriri potest sol, quæ in tropico hyemali non sunt. Inuentis autem extremis punctis linearum horariarum, cogitabam binas lineas rectas ex aliqua materia, quę poni tolliue possent à cẽtro oris putei ad extrema lineæ horarię ductas, & aliam eiusdem rationis rectam lineam ab vno ad alterum extremum lineæ horariæ, tum his tribus lineis iam fixis, sumebam alteram rectam lineam superioris similem, & mobilem, quę hærens prędicto centro, & tertio lateri trianguli, suo extremo lineam horariam signabit, quę vna semper erit portio giri oxigoni eliptici, aut deficientis vulgo ouari dicti.

De *horo. ex refractione radiorum.* *Cap.* XCII.

Escribi quoq; possethorologium in puteo cuius aqua os putei proluerет, vt aqua imminuta falsum omnino mostraret, aqua verò labium contingente verum. Quamobrem prius seruatam oportebit quantitatem anguli refractionis radij, qui in aquam mergitur, singulis gradibus altitudinis solis, quod singulis anni diebus, vnius horę spatio, aut breuiori etiam, facile hac ratione perficietur.

In primis ęnea, aut auricalcea rota formabitur(in qua diameter latus sit ad mensuram pedis, & dimidij) illis rotis similis in quibus aliquod animal incedere potest, duæ verò quartæ amplexus rotę, inuicem oppositę, singulę in 90. partes æquales diuidentur, & quælibet diuiso sit transuersalis rima, quę ex diametro respondenti sibi lineæ, atque numero occurrat, collocata deinde rota in vase aqua pleno ad solem, ita tamen vt dimidium eius exactè in aqua mergatur, vnaque quarta diuisa penitus emineat aquæ, altera penitus in aquam mergatur, postmodum dictum vas, ita ad solem situm sit, vt quarta indiuisa ad solem vergat, diuisa autem in oppositam partem soli, atque

intra solem, & rotam aliquid collocetur, quod obstet ne sol radijs suis rotam aquam ue feriat; quo perfecto, sumatur terssissimum speculum, mediante q; solis radio ab eo reflexo in singulos gradus per rimas dictus radius pertranseat, recta ad axim, centrū versus, obserueturq; quo loco dicti axis vmbra in quarta diuisa in aquam mersa cadat: quo loco, exactissimè cernetur quantum radius refractus in aqua declinet ab incidente per aerem quolibet gradu altitudinis ab orizonte, ope vt prędictum est speculi.

Signaturi autem lineas horarias in concauitate cylindrica putei, signandę nobis erunt in singulas horas singulis zodiaci signis eorūq; dimidijs precisè, vt fit in cylindris conuexis, hæc autem ratio huiusmodi cylindri concaui, nihil omnino à prioris capitis ratione differet, pręterquam additione angulorum refractionis respondentium altitudini solis ad angulos prędictæ altitudinis. Quare habebimus propositum. Porrò centrum oris putei ope binorū diametrorum dictorum præcedenti capite, vmbra sua horas nostrabit, neq; erit difficile hæc perficere, si quis dicta, in prędecedenti capite teneat, & quę de modo conficiendorum cylindrorum conuexorum à plerisq; tradita fuerunt.

De horologio ex reflexione. *Cap.* XCIII.

NVllo etiam negotio confici horologiū potest, in quo radius solis reflexus à speculo, magnitudinis vngulę auricularis digiti, horas demonstret. Hactenus enim de radio refracto loquuti sumus. Sit igitur nobis voluntas eiusmodi horologiū conficiendi in muro exactè meridionali. Quamobrem prędictum horologium è contrario omnino describetur, & in situ extremitatis gnomonis, qui infra lineas horarias erit, speculum paralellū orizonti constituatur perfectaq; res erit.

Quod si murus ad quartam orientalem meridianam vergeret, cōsideretur quot gradus ipsius quartę murus intueatur, totidemq; gradibus occidentalis meridianę in muro proposito è contrario penitus horologium fabricetur: sitoq; speculo in situ extremitatis gnomonis, & orizōralis, habebimus intētū.

Exempli gratia, constituamus gnomonem in muro fixum (inferius tamen) decimum gradum à meridiano remotum, orientem versus intueri. Iubeo itaque fieri horologium in superficie aliqua cuius superficiei gnomon à meridiano occidentem versus declinare cogitetur, quod sic descriptū sursum versum erigatur, & illi simile in muro proposito figatur. nam habebimus intentum. Idem de cęteris quartis, & sitibus orientalibus, & occidentalibus dico.

De

De *horologio timpani forma.* *Cap.* XCIIII.

REVrsus verò ad cylindros reuertenti mihi, consideraui qua ratione cylindrus forma timpani facillime construi posset, ita vt per foramen, lato solis radio, qui extrinsecus appareat (cylindri materia mediocriter diafana constituta) horas demõstret mediantibus lineis horarijs in superficie cylindri signatis.

Quamobrem supponamus superficiem cylindricam extensam in planoparalellogramo rectangulo.s.x.ita tamen vt proportio latitudinis.g.f. ipsius cũ totali longitudine, sit vt 66642. ad 288290. hoc est longitudo cylindri ad eius diametrum, sit tanquam porportio sinus duplicati maximę declinationis ad sinum simplicem complementi eiusdem declinationis maximæ. sit autem dictum paralellogramum lineis apparentibus in 12. interualla æqualia diuisum, vt in figura subscripta cernitur, etenim dictæ diuisiones pro horis communibus subseruient tum prędictum timpanum, aut cylindrus, suis basibus circularibus ocludatur: eumque situm cogitemus intra vtrumque tropicum, in situ axis mundi, ita vt prędictus axis non idem omnino cum axi cylindri sit, sed in ipsius cylindri superficie illi paralello, foramine in situ centri mũdi collocato, p quod solis radius intraturus est. ducturi aut lineas horarias italicas penitus, ut moris est in cylindris ducemus, arte tamen ab illis diuersa.

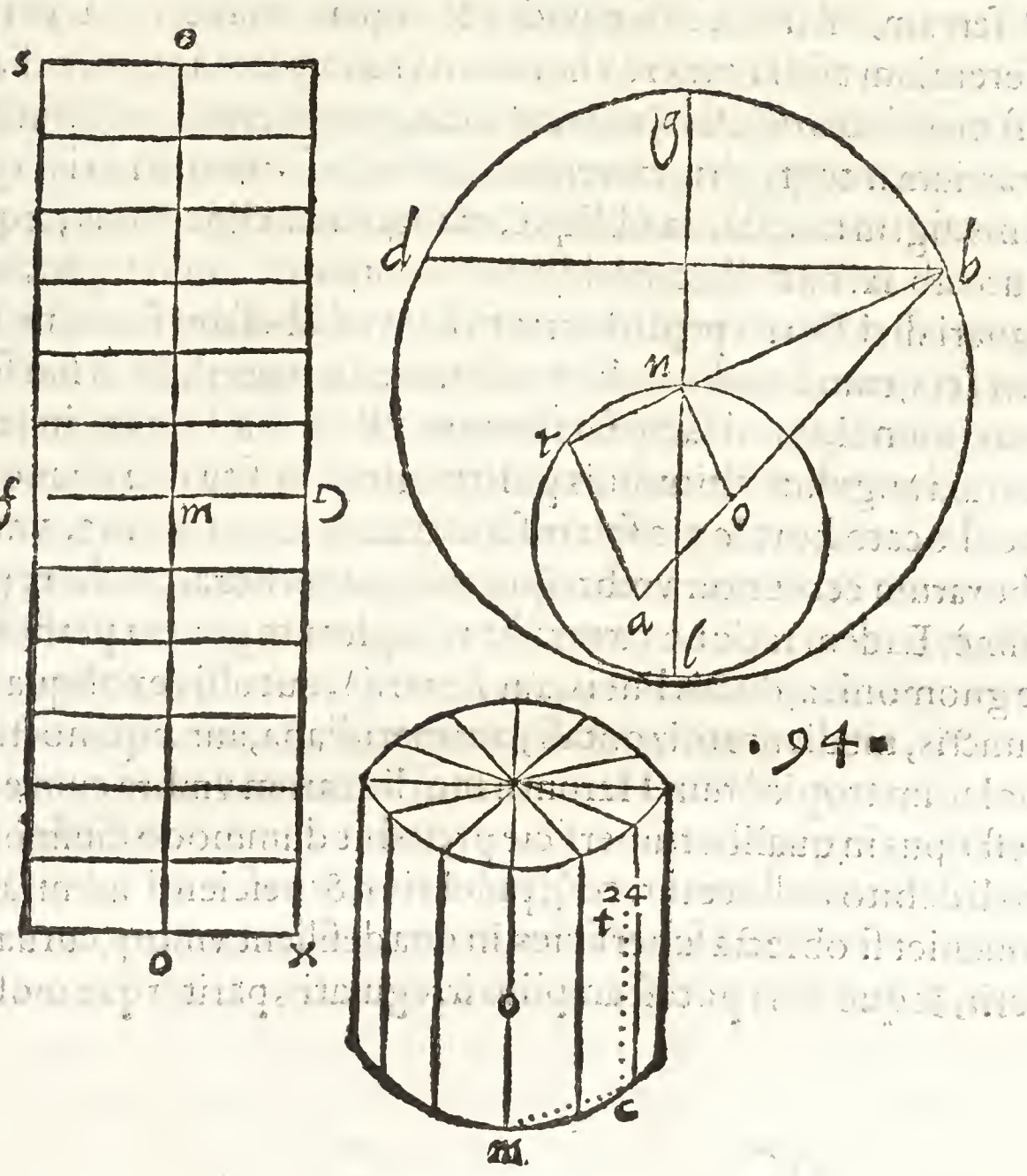
Exempli causa, notaturi simus punctum alicuius horæ arcus diurni tropici hyemalis inchoando à 24. In cuius gratiã describi iubeo circulum.n.r.l. exactæ magnitudinis, & æqualis vni basi cylindri, duplicatoq; diametro. n.l. q sit æqualis.g.l. ducatur circulus.b.g.d.l. qui erit proportionatus. n.r.l. tanquam tropicus basi cylindri ex constitutis, cuius quidem tropici.b.g.d.l. sit arcus diurnus.b g.d.& b.punctum.24.horę, ducatur deinde.b.n.r. à puncto.b. dictæ horæ per centrum tropici, vsque ad girum circuli.n.r.l. & à puncto.n. ducta sit.n.o.perpendicularis.n.b.r.æqualis tamen sinui maximæ declinationis, scilicet.g.m.aut.m.f. quo facto, à puncto.r. altera perpendicularis ducatur.r.a.ipsi.r.n.b. & à puncto.b. per.o. ducta sit linea.b.o.a. vsque ad concursum cum.r.a. quare hę omnes lineę.b.n.r:n.o:r.a.& b.o.a. in uno circulo horario communi erunt; cylindrus deinde sumendus erit, & in basi inferiore à puncto.m. axis mundi, & centro tropici hyemalis, ducenda.m.c. occulta, æqualis n.r. prędictę, ex prima quarti Eucli. tum à puncto.c. ducenda.c.t. occulta æqualis lineę.r.a.& paralella axi mundi, aut cylindri signandumq; punctum.t. quod punctum erit horę quæsitæ.

Cuius quidem rei speculatio tam est per se manifesta, vt de ea plura dicere superuacaneum existimem, suppositio cylindro ex parte contraria

noſtro hemiſphęrio ſito, dum ſol per hemiſphęrium noſtri zenit voluitur terminatum à circulo horario ſextę horæ communis matutinę, & veſpertinę. At verò dum per oppoſitam partem fertur hoc eſt per oppoſitum hemiſpheriũ, cogitandus eſt cylindrus cis dictum circulum horarium ſitus, quare illi foramen aliud primo oppoſitum neceſſarium eſt, ad cuius normam ductę ſint lineæ horariæ matutinę veſpertinæ: quę duci parte ex ea poſsint. Quæ omnia effectio ipſa, & opus declarabit.

Quod verò de vnius paralelli hora. idem de cæteris dictum volo, vniusautem eiuſdemq; horę punctis in diuerſis paralellis inuentis, ab vno in alterum ductis lineis, linea horaria formabitur, quę portio erit giri oxigoni, eliptici, aut deficientis, vt de puteis dictum eſt. Eadem ratione curſus diurnus per zodiaci ſigna, cęteraq; omnia notari poſſent. In Baſibus autem dicti cylindri horologia polaria deſignaui ſeptentrionale vnum, auſtrale alterum, dum tamen axis cylindricus per centra baſium, ex vtraq; parte tantundem prominеret.

De



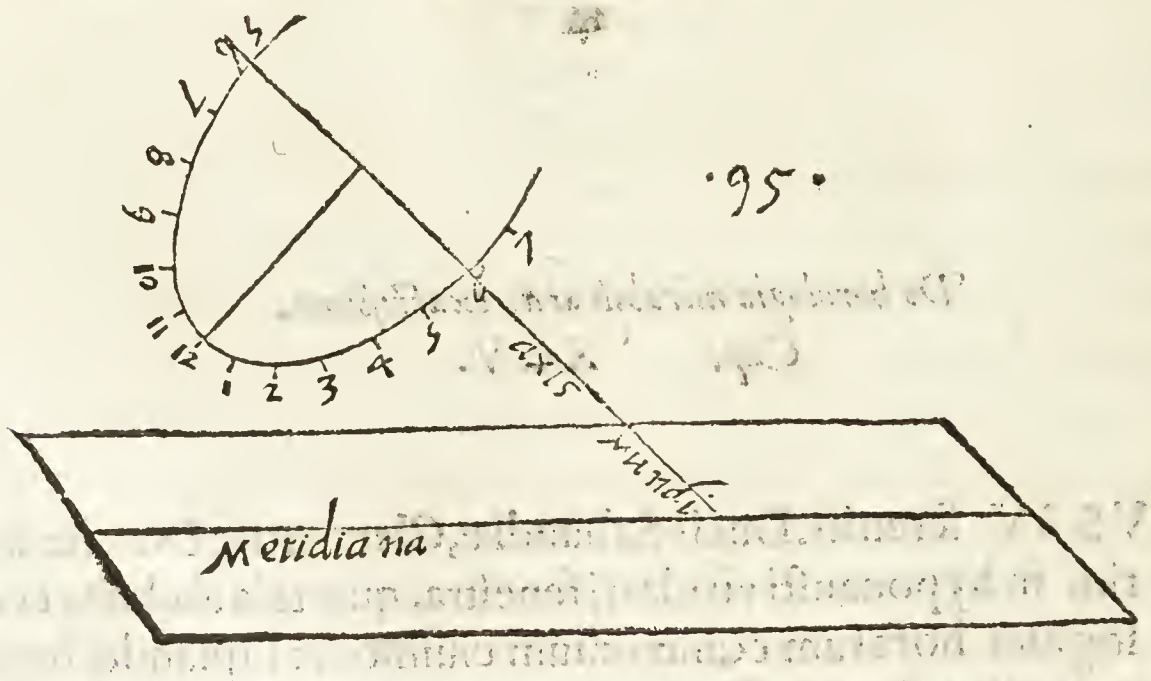
.94.

De horologio mirabili atq; exactißimo.
Cap. XCV.

IVSSV ſereniſs. Ducis Sabaudiæ, Clementiſs. Domini mei, Taurini in hypocauſti viridarij feneſtra, quæ tela abducta erat horologium horarum communium eiuſmodi aliquando formari curaui. Portionem feream circularis circunferentiæ per tenuem, fieri præcepi, longitudinis æqualis arcui diurno maximę diei anni, hoc Tau-

rinenſi

rinensi polo, in qua apponi iussi numerum. 12. cum uno semidiametro, in cuius extremo, centro scilicet, apponi mandaui ferrum rotundum ad angulos rectos cum semidiametro, perpendiculare superficiei prædicti circuli, quod quidem ferrum, est instar axis mundi, & ex parte numeri. 12. per prædictam circunferentiam addi numeros horarum vna ex parte antemeridianarum, altera post meridianarum suis, vt decet locis, per interualla uigesimarum quartarum partium integri giri. extremum autem inferius dicti axis, qui est instar gnomonis, figi in tabella, ita obliquè, vt angulus inclinationis, æqualis sit angulo acuto ab axi mundi, & meridiana orizontali terminato, quam in dicta tabella signari dixi. Porrò prędictam tabellam ad libellam fenestræ extrinsecus collocari feci, eam tamdiu uoluens, donec axis materialis in suo situ esset paralellus axi mundi, quod factu facillimum est, recta signata in tabula linea, quæ cum axi angulum altitudinis poli terminet in situ meridiano orizõtalis, atq; ita collocato horologio solem fenestram teleam feriente, vmbræ numerorum horarum cernuntur vmbraque axis eadem hora, aut horę parte, quam exactissimè. Eadem ratione cætera horologiorum genera perficientur, reliquaque gnomonica, ductis lineis, aut horarijs, aut alijs ex aliqua materia inuicem iunctis, mediante orizontali, aut meridiana, aut æquinoctiali, aut uia hyperbolarum tropicorum. Harum nanq; linearum vmbra cum ea quæ gnomonis, est opus in qualibet superficie prestabit dummodo eiusmodi machina in situ cœli debito collocetur: eoq; pulchrior, & nescienti admirabilior effectus proueniet si obiecta superficies, in qua desilient vmbrę, curua, aut vndosa extiterit, & quo fieri potest amplius irregularis, pariterque mobilis.



·95·

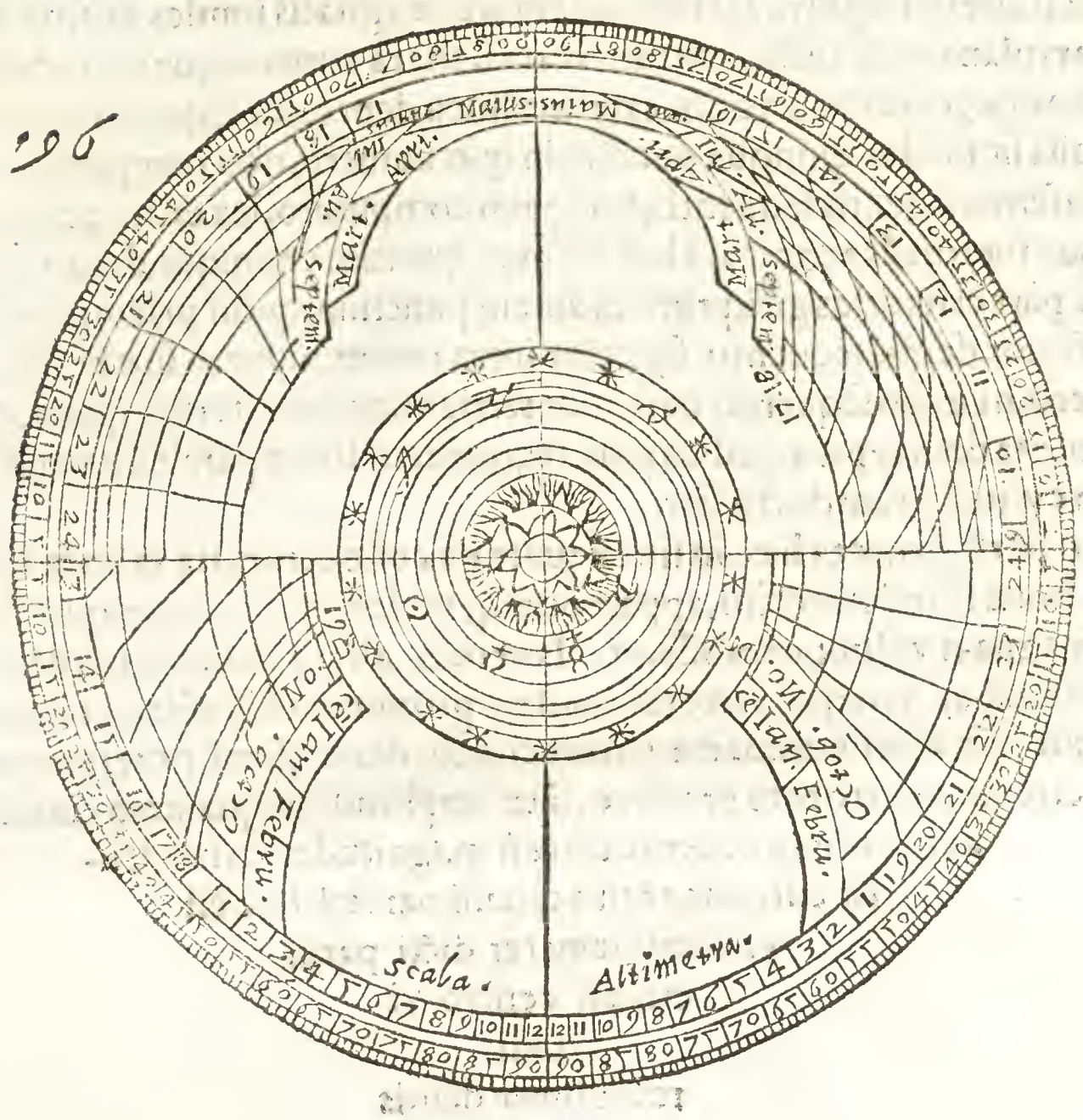
De

De noua diuisione horologij circularis. Cap. XCVI.

MEmor horologij in circulari lamina describendi formæ, à me cap. 78. huius libri descriptæ, non tacebo aliud italicum simile, à priori non nihil diuersum. Quamobrem in lamina ęnea argentea, aut metalica, circulus ducatur, mediantibus duobus diametris, in partes quatuor ęquales diuisus, quarũ vnaquæq; gradus. 90. contineat, ita tamen vt singulę binę quartę, in principio, aut fine numerationis. 90. gradus concordent, eo loco quo mediante aliquo diametro communicant, tum alter circulus priori vicinus ducatur, inter quos duos circulos interuallum gradatim diuidatur mediantibus lineolis centrum intuentibus. Tertio postea, & tertius circulus ducatur, à secundo aliquanto amplius distans, diuisus in 18. partes æquales, vnumquodq; autem interuallum erit. 5. graduum, tum & alij duo circuli describantur, quorum interuallum numeris horarum signandis inseruiet, quo facto numeretur altitudo meridiana solis, cum fuerit in tropico ęstiuo, idq; in vna ex quartis, & in eius fine, in quinto giro punctum signetur, per quod atq; centrum, girus circuli feratur, cuius centrum sit in semidiametro lato per vltimos gradus duarum quartarum contiguarum, ipseque girus in centro alteri diametro contiguus sit, in quo quidem circulo altitudines meridianæ solis ope centri vniuersalis horologij principiorum Iunij, Maij, Iulij, Aprilis, Augusti, Martij, Septembris, Octobris, signẽtur. Puncto deinde altitudinis meridianę solis principii Martij signatę, centro regula immitatur, signeturq; in altera medietate quinti giri punctum per quod atq; centrum, feratur alia pars giri circuli, ipsi diametro in centro contigui. cui girus alter contiguus ductus fuit, habeatq; centrum in ea diametro, qua prior circulus, in hoc verò giro signabuntur altitudines meridianę solis principij Octobris, Februarij, Nouembris, Ianuarij. Decembris, & tropici hyemalis, per hęc autem puncta toti dem semicirculi concentrici in centro vniuersali horologij maximo ducentur, quorum semidiameter ille sit, à quo numeri quartarum inchoantur, is autem contiguus est duobus giris meridianum significantibus, quibus alij duo paralelli notabuntur, vt in interuallis à tribus giris terminatis mensium nomina notari possint, semicirculi autem in diametro, contiguo meridianis, ducti principiorum mensium paralelli vocabuntur, in quibus singularum altitudinum horarum diurnarum puncta signabuntur, principij illius mensis, cuius est paralellus signandus. Quo facto quàm fieri poterit commodius puncta eiusdem horę iungenda erunt lineis non nihil recuruis, quæ erunt horariæ.

At

At verò quoniam erunt nonnullæ, quæ ex vna parte girorum meridianorum, ex altera in extremo paralello, terminabuntur, vt 17. 18. & 19. itaq; eiusmodi termini, altitudinibus meridianis eius temporis inueniẽtur, cum meridiesta libus horis extiterit, atque item alię, quæ cum altero extremorum in semidiametro orientali, & altero circunferentiam horologij versus terminabuntur, vt 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. quarum linearum principia, facillimè iuueniri poterunt mediantibus giris paralellis occultis, à dicto semidiametro terminatis, qui in meridianis cum altitudine meridiana solis, illis diebus reperientur, tali enim hora sol prodit ex orizõte. Horam autem cognituri, breuis stylus à quo filium cum perpendiculo pendeat in centro figatur, ab eodem centro dependente filo, laminamq; manu tenentes in situ azimut solis eandem circunducamus, circa centrum, donec styli vmbra supra diametrum in quo centra binorum arcuum sunt, meridianorum dictorum, cadat. Tum intueamur quo loco filum paralellum mensis intersecet, aut eius interuallum, & vsque ad lineas horarias in circunferentia laminæ progressi (in qua horę descriptæ sint) quamprimum cernetur hora. Ex altera verò laminæ parte quadrans fieri horarum communium posset ab alijs scriptus, modo ta men prædicto pro italicis horologijs diuisus.



De horolo. horologiorum rotæ forma.

Cap. XCVII.

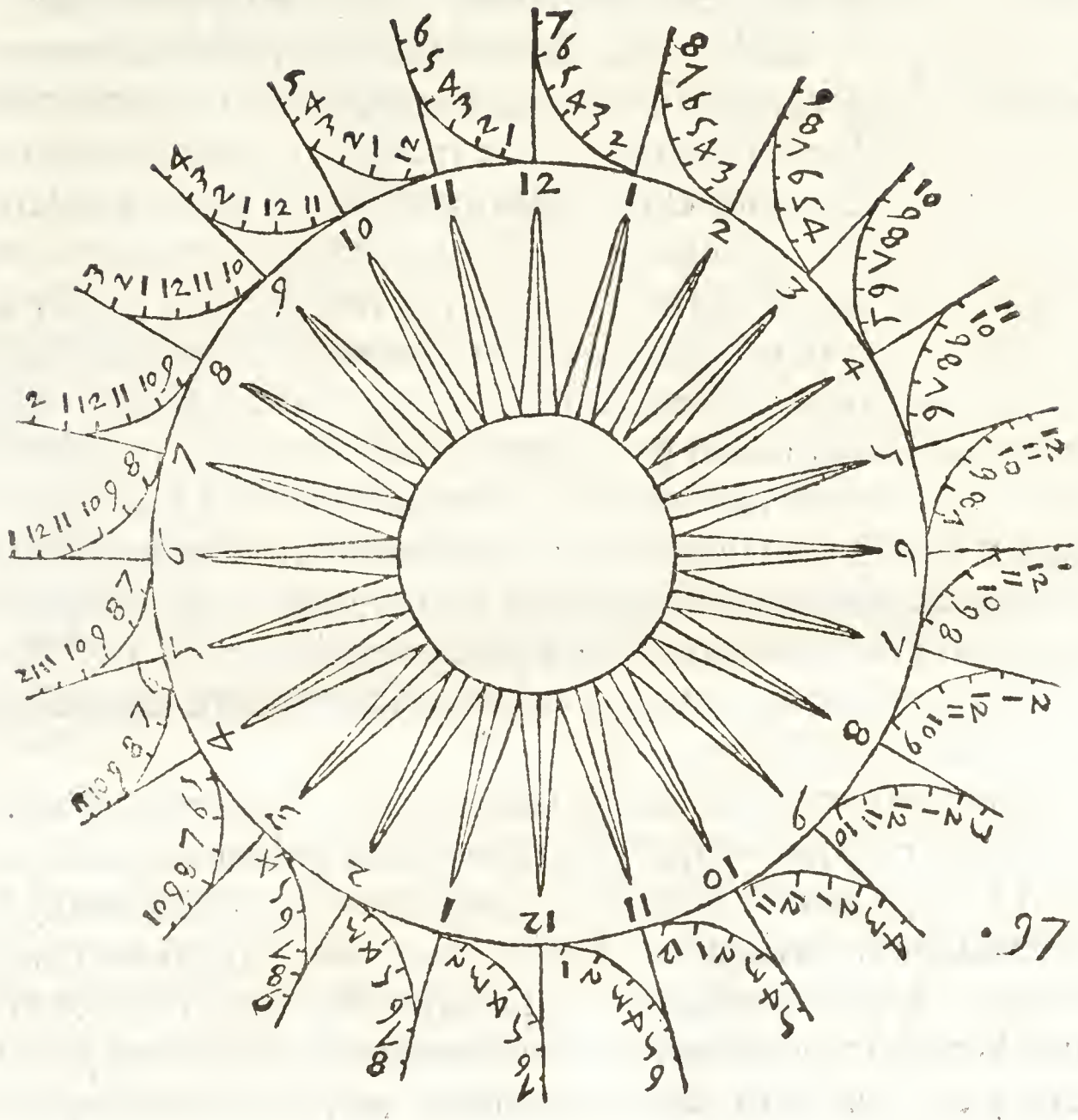
INfinitę propemodum ſunt quę cogitari conficiq́; poſſent horologiorum formę, quę licet multę, ac varię inuentę à me fuerint, difficilibus tamen prætermiſsis faciles ſcriptis mandaui atq; inter cęteras hęc pro horis communibus diurnis, ſilentio inuoluenda non erit, tum quod elegantiſsimum habeat inſtrumentum, tum quod commodiſsimum.

Itaq; ex quauis materia, dūmodo nec lignea, nec papyracea, nec facile cō-

mutabili, rota ſubſcriptæ ſimilis formetur, quantumlibet ampla, in qua. 24. veluti dentes promineant attamen craſſa quantum diſtantia extrema vnius dentis ab altero requirit. Dentes autem ſub deſignatis ſimiles ſint, ita vt ipſorum pars plana ſit, & recta centrum verſus, altera curua atque cylindrica, cuius cylindricę curuitatis axis ſit extrema linea dentes ſubſequentis, quæ curuitas, diuiſa ſit medijs quinque punctis, in quo numero, non computetur principium infernum dentis ſequentis, hoc enim computato, ſex erũt, quamobrem quinque interualla terminata habebimus, quorum vnumquodque vigeſimaquarta pars erit totius giri, primum autem punctum, quod principium eſt, aut pes inferior dentis ſequentis, ſignetur intra rotam, numero ſuæ horæ, ſecundum verò, numero ſequentis dentis, ac tertium, numero tertij, quartum, quarti, atque ita deinceps, à quibus punctis, totidem lineæ paralellæ per longitudinem cylindrorum ductæ ſint.

Quo perfecto, rota hæc in ſitu æquatoris collocetur, ita vt linea meridiana. 12. horæ ſit indebito ſitu, apparebuntq; multis in locis horę, quod ſpectantibus magnam voluptatem afferet. Is verò & alterũ habebit horologiũ qui axim mundi ex vtraque parte tantundem prominentẽ in cẽtro collocauerit. Quinque aũt vigeſimæquartæ partes cuiuſq; dentis, ſumi poterunt ex paruo circulo, centro rote proximo, tãtæ amplitudinis quantam cuiuſlibet dentis in orbem ducti eſt magnitudo, cuius dentis curuitas, totius circuli pars eſt, hoc eſt vt ſemidiameter dicti parui circuli centro vicini rectæ lineæ dentis æqualis ſit.

Cum



VM hucuſque de ratione extruendorum horologiorum ſolarium, abſque eo, quod aliquid à ſuperioribus philoſophis rectè dictum in hunc locum tranſlatum fuerit, ſatis amplè tractarim, mihi rationi conſentaneum videtur, antequam ad vlteriora conuertamus orationem, aliquem eſſe patefaciendum modum, quo poſsimus cognoſcere, cum horologium iam depictum eſſet. an declinatio parietis à meridiano, aut verticali, rectè deſumpta fuerit, aut falſo, ab eo, qui huiuſmodi horologium conſtruxerit.

Sereniſsimus, & clementiſsimus Dominus meus Dux Sabaudię dũ teneretur deſiderio optimè cognoſcendi an paries in tali exiſtat azimut, qualis ei aſcriptus fuerit ab eo qui horologium orientale conſtruxerit, quemadmodum depingendum in Lucenti ameniſsima eiuſdem Ducis villa è regione oppoſitum feneſtrę eiuſdẽ cubiculi curaui. Quod vt ſapientiſsimus hic Dux aſſequeretur, optimo ſanè conſilio deliberauit obſeruare extremum vmbræ gnomonis eo tempore, quo ſol ab orizonte egrediens tanquam cœli oculus fulgentiſsimos ſui luminis radios vbique ſpargebat, aerque nullis obductus nubibus, ſerenus admodum eſſet, & purgatus: ſciens autem prudentiſsimus hic Princeps, a tabulis arcuum ſemidiurnorum edoctus, qua nam hora in tali præſcripta die ſol ad orientem perueniat, videnſq; eundem in tali puncto, iuſtè gnomonis vmbram proijcere in eo ſitu linearum horariarum, quemadmodum in tali anni tẽpore fieri debebat, horologium rectè, & iuſtè deſignatum fuiſſe cognouit. ſimili modo procedendum eſt cum horo. occidentali lineis horarum communium mediantibus. Idem maximus hic Dux experiri poſſe in puncto meridiei, cum in linea meridiana notata fuiſſent puncta interſectionum hyperbolarum cœleſtium ſignorum, aut puncta interſectionum linearum horariarum italicarum (quæ huic polo ſunt. 17. 18. 19.) his diebus, quibus ſol in huiuſmodi circulis, & huiuſmodi hora poteſt domicilium habere, ſua excogitauit induſtria.

Quod quidem experimentum tutiſsimum eſt: Quemadmodum, exempli gratia, ſi tempore æquinoctij perſpiciatur vmbra gnomonis, terminum figere in meridiana, in puncto horę. 18. aut æquatoris (quod idem eſt) luce clarius patebit azimut meridianum, habere pro communi ſectione cum pariete, lineam ſignatam pro meridiana, quia punctus dictæ horę. 18. in ea meridiana repertus, beneficio anguli acuti inter communem ſectionem orizontis, & meridiani, & aliam ſectionem communem meridiani cum æquatore terminati, in quolibet alio azimut, aut in maiorem altitudinem eleuaretur, aut ad inferiorem ſitum deprimeretur in ſic conſtituta linea, loco meridianæ deſumpta. Idem de reliquis punctis in eadem linea exiſtentibus intelligendum eſſe arbitror. Quantum ad præſens æquatoris exemplum attinet, omnibus innoteſcet, quod exiſtente angulo iam citato, omnium eorum maximo, qui in alio azimut, præterquam in meridiano fieri poſſit, & quolibet azimut diuerſum angulum intra communem ſuam ſectionem cum duobus circulis, orizontis & æquatoris, comprehenſum admitente; nemo vnquam poterit in dubium reuocare, quin in hunc modum conſtitutum punctum, in varijs diuerſiſq; azimut, non ſit futurus diuerſę diſtantiæ à linea orizontali murali.

Et ſi hoc accidit in æquatore, qui ex vnica ſuperficie plana conſurgit, imaginatione comprehendamus id omne quod inde emerget ſolę extra ipſum

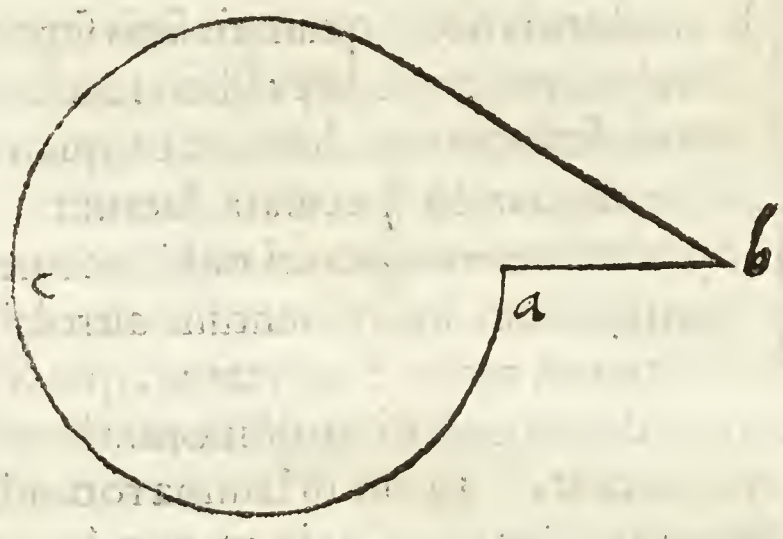
æquatorem cuncta ſuo radiãte lumine, vbi linea quæ à mundi centro per proprium ſuum centrum progreditur, motu ſuo diurno conicam ſuperficiem giugnit. Poſſet etiam validum experimentum eſſe hoc, quod tempore eſtiui ſolſtitij cernamus extremitatem vmbræ moueri per extremitates linearum horãriarum ab hyperbolæ æſtiua circunſcriptarum, dummodò paries perfectæ azimutalis, ideſt orizonti perpendicularis exiſtat. Quod præcauendum admoneo.

Cap. XCVIII.

DE nocturnis horis, quamuis ſatis ſuperq; veteres loquuti fuerint, vt manifeſtè ex libris recentiorum patet, nihilo minus ſcribere non deſinam ea, quantulacunq; ſint, quę à me aliquando ſpeculata fuerunt. Itaque huiuſmodi operationem cogitanti mihi, occurrit futurum perelegantiſsimum inſtrumentum aſtrolabium vetus, ſiquis hac tamen ratione eo vtatur. quo ſimul & noctis hora, & cœli ſitus reſpectu duodecim cœleſtium domorum breuius cernetur, quam vſitatus aſtrolabii vſus doceat. Igitur in lamina rotunda, tabula aſtrolabia loci conficiatur, ipſorum almicantarat, azimut, circulorumque cœleſtium domorum, in qua tantum marginis ſuperſit quantum ſufficiat horis communibus. 24. ex vtraque parte. 12. ſignandis, atque gradibus. 360. quindecim in ſingulas partes, quæ ita aptata ſit, vt capulum qui poni tolliq; poſſit habeat. erit enim commodior, poſtmodum in altera rotunda lamina, formetur rete magnitudini prioris lamine, aut tabulæ reſpondens, circa quod partiamur. 12. menſes anni, mediantibus ſignis in zodiacõ ſignatis, ex quo promineat ex eadem materia pars, vt in ſubſcripta figura. a. b. c. dum tamen linea. a. b. recta centro occurrat, & diei. 18. Februarii, quæ. 23. Auguſti reſpondet, ipſoq; rete tabulæ iuncto, cum horam cognoſcere voluerimus, capulum qua libuerit manu tenebimus; hocq; inſtrumento quo fieri melius poterit, paralello equatori ſito, facie & parte deſignata ad ſeptentrionem vergente, (linea meridiana ſuo loco poſita) circunductoq; indice. a. b. atq; ita ſito, vt in rectitudine. a. b Vrſę maioris Dubæ, & Alrukaba ſtella polaris videatur, reuolutoq; inſtrumento, hora ex oppoſito diei menſis cernetur, & zodiacus cum ſtellis fixis ipſius rete verisſimè ſitus: nadir autem ſolis quantum ſub orizonte ſit demonſtrabit.

Hanc verò ſpeculationem facillimam mediocriter introductis contemplandam relinquo, neq; tamen erit ab re (ne quid in dicto inſtrumento vacuũ remaneat)

remaneat) tabulæ huius dorsum antiquorum more signare, quod si signatis gradibus altitudinis, & motus solis (quamuis superflue per menses anni, cum in rete iam factum fuerit) in spacio circulari dimidij dorsi, horologium diurnum, modo cap. 96. tradito designaretur, & in semicirculo inferiore marginis accommodata essent puncta scalę altimetræ (quod esset melius quam quadratis eam perficere) & ita vt perpendiculo à centro pendente, eo vti possemus, loco alidadæ instrumentum ipsum volueretur.



De horolo. lunari. Cap. XCIX.

AT verò si peculiari instrumento horis nocturnis cognoscendis accommodato, aliquis destitutus esset, haberetq; horologium solare, lucente luna, & vmbras conficiente, is in horologio solari, mediante lumine lunæ, quam horam gnomon demonstret intueatur, eiusmodi autem horam in supremo ordine horarum transuersali subscriptæ tabulæ inueniat, diemq; lunę in margine ex sinistra parte, quare in angulo communi horam veram proximè reperiet.

	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5ª ☽	8	9	10	11	12	1	2	3	4
6ª ☽	9	10	11	12	1	2	3	4	5
7ª ☽	10	11	12	1	2	3	4	5	6
8ª ☽	11	12	1	2	3	4	5	6	7
9ª ☽	12	1	2	3	4	5	6	7	8
10ª ☽	12½	1½	2½	3½	4½	5½	6½	7½	8½
11ª ☽	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12ª ☽	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13ª ☽	2½	3½	4½	5½	6½	7½	8½	9½	10½
14ª ☽	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15ª ☽	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16ª ☽	5	6	7	8	9	10	11	12	1
17ª ☽	6	7	8	9	10	11	12	1	2
18ª ☽	6½	7½	8½	9½	10½	11½	12½	1½	2½
19ª ☽	7	8	9	10	11	12	1	2	3
20ª ☽	8	9	10	11	12	1	2	3	4
21ª ☽	9	10	11	12	1	2	3	4	5
22ª ☽	10	11	12	1	2	3	4	5	6
23ª ☽	11	12	1	2	3	4	5	6	7
24ª ☽	12½	1½	2½	3½	4½	5½	6½	7½	8½
25ª ☽	1	2	3	4	5	6	7	8	9

99

De errore Munsteri circa gnomonum vmbras. Cap. C.

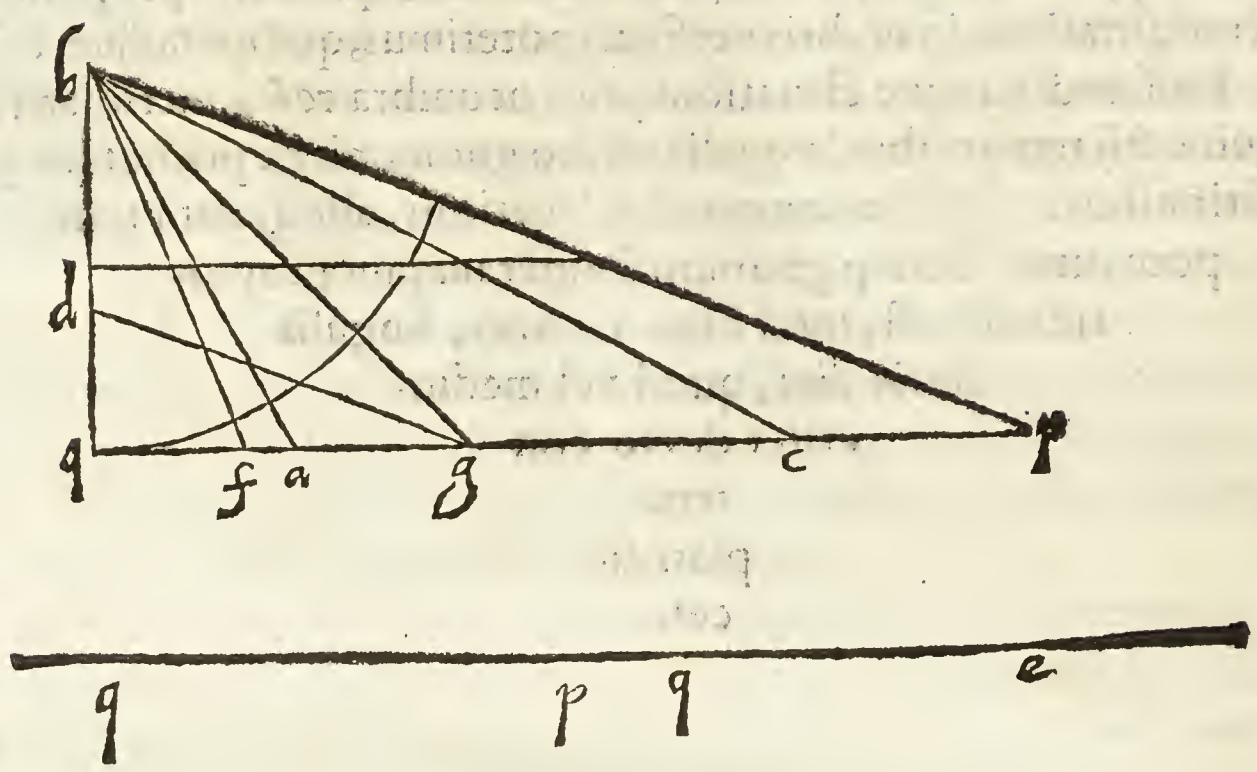
NEque etiam ab re erit (cum de vmbris gnomonum nostra sit tractatio) veritatis amicos admonere, quod à Mũstero scriptum fuit, non omnino verum esse, accretionem scilicet, & decretionem rectarum, aut versarum gnomonis vmbrarum meridianarum, nullo loco inuicem proportionari, vt umbrę meridianę rectę, aut uersę proportio, cum sol verbigratia est in principio Cancri, vmbrę meridianę solę in principio Leonis, æqualis nullo loco sit proportioni umbrę meridianę solę existente in principio Sagitarij umbrę meridianę cum sol est in principio Capricorni. Hoc inquam uerum non est, etenim ex scientię legibus demonstrabo prędictas umbras sub polo. 45. minu. o. esse quam proportionatissimas.

Sit itaque gnomon. q. b. plano orizontali. q. p. polo. 45. minu. o. perpendicularis, cuius recta umbra meridiana, sole existente in equatore sit. q. g. quæ gnomoni. q. b. equalis erit ex 32. & 6. primi Eucli. recta autem umbra meridiana, sole in principio Capricorni, sit. q. p. umbra uerò. q. f. dum est in principio Cancri, umbra. q. a. dum in principio Leonis, umbra. q. e. dum in principio Sagitarij, uel. q. a. dum in principio Virginis, & q. a. dum in principio Scorpionis, aut quibuslibet alijs punctis ab equatore equaliter remotis. Docebo enim eandem proportionem esse. q. p. ad q. e. quę est. q. a. ad q. f. Itaq; à puncto. b. totidem rectę lineę ducantur ad puncta. p. e. g. a. f. quare ex suppositio habebimus angulos. g. b. e. in primis, & g. b. a. equales inuicem, & ita angulos. g. b. p. & g. b. f. inuicem pariter equales, quandoquidem. b. centrũ mundi esse constituitur. Quo facto, cogitatione duco lineam. g. d. paralellam. b. p. habiturus angulum. d. g. b. equalem angulo. g. b. p. ex 20. primi, quare angulus. d. g. b. equalis erit angulo. g. b. f. at cum anguli (ut dictum est) q. g. b. & q. b. g. inter se equales sint, illis detractis ex ijs, remanebunt ex communi conceptione, anguli. q. g. d. & q. b. f. inter se æquales, & ex 32. primi, anguli. q. d. g. & q. f. b. inter se quoque equales erunt, & quoniam vt supra dictum fuit. q. g. equalis est. q. b. itaque ex 26. primi consequetur. d. g. equalem futuram. b. f. quare eadem erit proportio. b. p. ad b. f. quę est ad. d. g. sed ut se habet. b. p. ad d. g. ita se habet. q. p. ad q. g. ex 4. sexti, & ita se habet. p. g. ad g. f. ut b. p. ad b. f. ex 3. sexti, quare. p. g. ita se habebit ad g. f. ut p. q. ad g. q. & ex eiusdem rationibus, Ita se habebit. e. g. ad g. a. ut. e. q. ad. g. q. Sumemus nunc has quinque quantitates. q. p: q. e: q. g: q. a: q. f. quas seorsum notabimus modo infra designato. Sed

antequam

antequam de distinctis quantitatibus sermonem faciamus, in copulatis prius animaduertendum est ex 19.quinti Eucli.q.g. mediam proportionalem esse inter.q.p.& q.f.& ita inter.q.e. & q.a. cum ita se habeat totum ad totum, ut pars ad partem, tũ ad distinctas deuenientes, mediante.23. quinti, eãdem esse proportionem cognoscemus.q.p.ad q.a.quæ est.q.e.ad.q.f.quare uicissim ita se habebit.q.p.ad q.e.ut q.a.ad. q.f.& econuerso, quod erat propositum.

Hac demonstratione in umbris uersis uti poterimus, quibus nullum erit discrimen. Eiusmodi nanque eleuationi poli, ut umbra recta meridiana, ita uersa (æquinoctij temporibus) æqualis est suo gnomoni, ex prænotatis propositionibus. Cuilibet autem alię eleuationi, alioq; anni tempore, unus idemq; gnomon semper medius proportionalis est, inter binas umbras, singulis horis diei, quod vel mediocriter docto contemplari licet.



$\frac{q}{q}\ \frac{\beta}{\beta}$

$\frac{q}{q}\ \frac{a}{a}$ $\frac{q}{q}\ \frac{f}{f}$

100

TAntundem depicto quouis horologio, eius cum munus aliud nullum ſit quam proportionem temporis præteriti atque futuri noſtris ſenſibus obijcere, quæ iunguntur ſeparanturve præſenti inſtanti (vtroque enim modo conſiderari poſſunt) pervenuſtum futurum iudico, ſi ornatus gratia aut integrum carmen, aut carminis pars quæ uis temporis deſcribatur, in vno quoque horologio depinxerimus, velutà me factum eſt Taurini

rini in ædibus Magnifici Domini Dominici Pipini generis mei. Nam ſub horologio matutino in ędium turri hoc hęmiſtichium conſcribi mandaui

Tempora ſic fugiunt pariter

Et in veſpertino ſupra murum viridarij earundem ędium, alteram hęmiſtichij partem hanc

Pariterq́; ſequuntur. Ex Methamorphoſi, Ouidij deſumpta

Pleraq́; ſunt huiuſmodi alia, quæ ex varijs poetis excipienda non parum ornatus afferent, aſcripta horologijs, quorum hic ego nonnulla leuaturus artifices labore addam.

Et noua ſunt ſemper nam quod fuit ante relictum eſt. aut

Fitq́; quod haud fuerat

Momentaq́; cuncta nouantur. vel

Tempora labuntur

Tacitisq́; ſeneſcimus annis. ſiue

Et fugiunt freno non remorante dies, ex Faſtis. aut

Et fugit interea

Fugit irreparabile tempus. Ex georgia, vel

Stat ſua cuiq́; dies

Breue, & irreparabile tempus. ab AEneida. ſiue

Labitur occultè

Fallitq́; volubilis ætas. ex Metamor. vel

Cuncta fluunt, omnisq́; vagans formatur imago

Ipſa quoque aſsiduo labuntur tempora motu, ſiue

Eunt anni more fluentis aquæ

Nec quę pręterijt hora redire poteſt. vel

Vtendum eſt ætate

Cito pede labitur ætas. ſiue

Labitur occultè fallitq́; volubilis ætas. Vt ſupra deinde

Et celer amiſsis labitur annus equis. vel

Volat ambiguis mobilis alis hora. ex Seneca. ſiue

Seneſcimus effugit hora.

Nec reuocare potes qui perire dies. ab Auſonio. vel

Tempore diſpenſat vſus, & tempora cultus

Hæc homines, pecudes, hæc moderantur aues. vel

Tempus edax rerum, tuq́; inuidioſa vetuſtas

Omnia deſtruitis, vitiataq́; dentibus æui. ſiue

Paulatim lenta conſumitis omnia morte. aut

Lenteſcunt tempore curæ, vel

Tabida consumit ferrum, lapidesq; vetustas:
Nullaq; res maius tempore robur habet. aut
Cuncta trahit secum vertitq; volubile tempus
Quid non longa dies?
Quid non consumitis anni?
Longa dies homini docuit parere Leones
Longa dies molli saxa peredit aqua. vel
Quid non longa valebit permutare dies. aut
Viue memor lethi, fugit hora, hoc quod loquor inde est. siue
Gaudia non remanent, sed fugitiua volant. aut
Non est (crede mihi) sapientis dicere viuam
Sera nimis vita crastina, viue hodie. siue
Fortunę arbitrijs tempus dispensat vbiq;. vel
Longius aut propius mors sua quemq; manet. siue
Serius aut citius sedem properamus ad vnam. aut
Et pace, & bello, cunctis stat terminus æui:
Extremumq; diem primus tullit. aut
Nil equidem durare diu sub imagine eadem
Semper in assiduo motu res quæq; geruntur. aut
Seris venit vsus ab annis. aut
Si numeres anno soles, & nubila toto
Inuenies nitidum sæpius isse diem. siue
Nascentes morimur
Finisq; ab origine pendet, vel
Vrget diem nox
Et dies noctem, siue
Nemo tam diuos habuit fauentes
Crastinum vt possit sibi polliceri

In Pariete verò ubi aliquod gnomonicum cœleste depictum fuerit quemadmodum signa zodiaci seu domus nostri hęmisphærij, uel almicantarat ad sciendum altitudinem solis ab orizonte in quolibet horæ momento, siue ipsi azimut, aut aliquod gnomonicum cap. 75. uel 76. Tunc posset aliquis ibi aliquem ex ijs uersibus poni,

Hæc super imposuit liquidum, & grauitate carentem
AEthera, nec quicquam terrenæ fęcis habentem. vel
Astra tenent cœleste solum formęq; deorum. seu
Hac iter est superis ad magni tecta tonantis.
Regalemq; domum: dextra leuaq; Deorum.
Hic locus est, quem si uerbis audatia detur

Haud

Haud timeam magni dixiſſe palatia cœli. ſiue
Non eſt ad aſtra molis è terris uia. uel
Hæc ſumma uirtus, petitur hac cœlum uia.
Et uirtus locum habet inter aſtra. ſeu
Fata regunt homines. aut
Quicquid patimur mortale genus
Quicquid facimus uenit ex alto. uel
Regitur fatis mortale genus. aut
Fata regunt orbem, certa ſtant omnia lege
Longaq; per certos ſignantur tempora curſus. ſiue
Repetunt proprios quæque recurſus
Redituq; ſuo ſingula gaudent. vel
Nec manet vlli traditus ordo
Niſi quod fini iunxerit ortum

NOVI INSTRVMENTI CONOIDALIS,

Ad praxim Sciothericam maximè neceſſarij Deſcriptio & vſus.

EODEM IO. BAPTISTA BENEDICTO Authore, & inuentore.

RTIS cuiusq; precepta cognoſcere propè inutile foret & ſuperuacuum, niſi ad ipſas operationes aliquando deueniretur veruntamen cum operari ſine inſtrumentis nemo poſsit, ſæpe contingit, vt vel nihil prorſus, vel imperfectius aliquid in medium producant artifices inſtrumentorum inopia: aut ſumma cum difficultate, & ingenti iactura temporis id alijs medijs vſi præſtent, quòd confeſtim & facillimè ſi accommodatum haberent præ manibus inſtrumentum præſtitiſſent. Hinc non minori laude dignos ſemper exiſtimaui inſtrumentorum inuentores quam artium ipſarum conſtitutores, quandoquidem per hos quid fieri poſsit intelligimus, per illos factum videmus, quod mente concepimus. Atq; ideo cum ad Sciothericam diſciplinam mentem aduerterim, & in ea nihil eſſe magis neceſſarium cognouerim ad alicuius operis perfectionem quã vt multiplices conicæ ſectiones deſcribantur, quales ſunt quas hyperbolicas, parabolicas, aut alijs nominibus vocant, nec tamen illas ſine maximo incommodo, & variis medijs deſignari poſſe probauerim. Hoc inſtrumentum excogitaui cuius typum ſubieci, quo vel dicto citius quisq; quamlibet conicam figuram cuiuſque proportionis deſcribere valeat. Eſt autem eius inſtrumenti fabricandi ratio huiuſmodi.

Statuetur primum baſis inſtrumenti ouatę (vel etiam circularis) figuræ, ex qualibet materia metalica, interius vacua, cum axe ſuo maiori in tantam latitudinem extenſo, quantam girus ipſius baſis complectitur, vt in ſubſcripta figura apparet, in cuius axis medio in formam cardinis coniunctum ſit manubrium, quod verſus baſim ad libitum, auxilio quartæ circularis affixę in puncto extremo ipſius axis deprimi poſsit, & à baſi ſurſum verſus atolli, & cum quadam vite ſeu elica claui ad firmandum manubrium in eo ſitu qui neceſſarius erit. Quarta autem circularis in 90. gradus diuidetur, ab imo incipiendo: & habeat hoc manubrium per num, quod in aliud quoddam manubrium

ingre-

ſngrediatur,ita vt circum pernum volui poſsit:in cuius rimula volo à ſummo in imum & econtra poſſe moueri, atollendum, & deprimendum medium quendam circulum cum ſua claui elica retro poſita, pro eo ſiſtendo in quolibet ſitu,in cuius centro, & cum claui coniuncto volo vt conſtituatur diameter mobilis in formam dioptrę, aut alidadę, cum duabus pinulis magnorum foraminum,per quos uirga ſeu baculus ex auricalco factus,rectus,rotundus, ab altera parte acutus,& quanto magis uoluerimus,tranſeat.

Eſt animaduertendum tamen oportere unam ex brachijs dioptrę alio longius eſſe debere,& baculum in forminibus pinularum reſtringi non debere, ut poſsit liberè excurrere,motus à proprio ſuo pondere: & medium circulum diuidi in duas quartas quarū quęlibet ſit graduū nonaginta,incipiendo à me dietate ideſt à manubrio. Vnde inſtrumentum noſtrum ad finem reductum erit, quantum materia ferre poterit,cuius manubrium compoſitum, ex eo quod eſt in imo & ex bipartito,axem coni ſignificabit,qui auxilio quartę circularis,poterit ad libitum verſus orizōtem deprimi,baculus verò loco lateris coni ponetur, qui cum manubrio angulum conſtituet, quem ope graduum medij circuli deſiderabimus,excurſus uerò medij circuli in ſumum & in imū per manubrium, nobis inſeruiet ad terminandam longitudinem axis coni, prout rei neceſsitas poſtulabit. Circunuoluendo poſtea manubrium uolubile,dummodo ſtylus orizontali plano ſemper contiguus exiſtat,huiuſmodi circunuolutione mediante,& pondere ſtyli,ſectio conica gignetur.

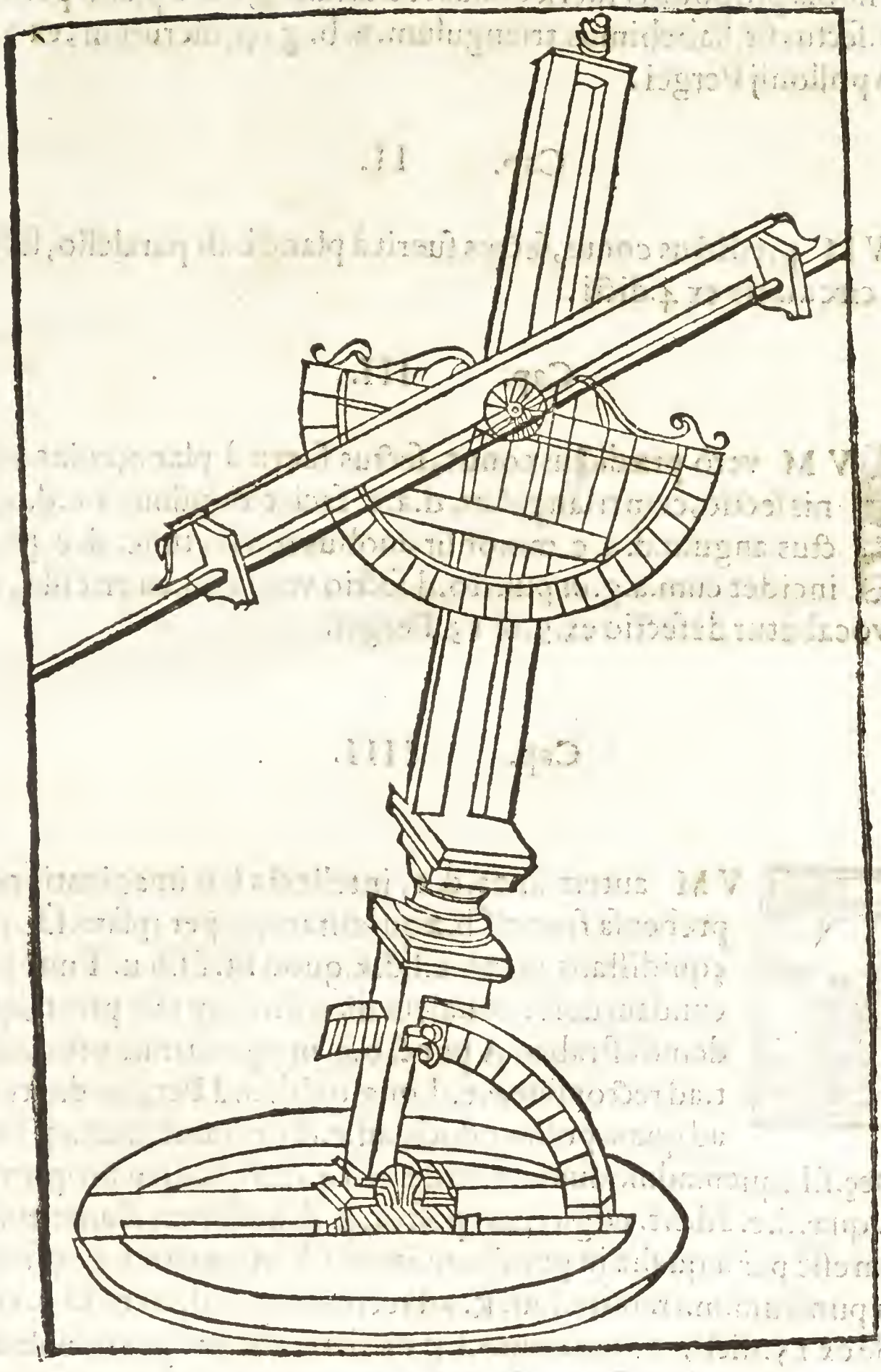
Huius uerò inſtrumenti noſtra opera in lucem emerſi uſus admodum utilis erit noſtrę ſciothericę, tam ad deſcriptionem itineris diurnarum umbrarū à gnomonibus proſilentium ſuper quoduis planum quantū ad hyperboles ipſorum almicantarat, & elipſes ob ea loca in quibus hæc progignuntur, quemadmodum ſi exempli gratia uellemus hyperbolem cācri deſcribere in plano orizontali,inclinaremus primum huius noſtri inſtrumēti manubrium, intercedente quarta circulari coniuncta baſi ad tot gradus ad quot extollitur ab eius loci orizonte polus, quod manubrium firmatum cum fuerit (ne huc illucve oberret) claui elica mediante, collocaremus dioptra beneficio graduum vnius ex quartis cuiuslibet medij circuli in tanta diſtantia à manubrio,quanto diſtat cancri initium à polo ſeptentrionali,ideſt per gradus ſexagintaſex cum dimidio:attolleremus deinde, vel deprimeremus medij circuli centrum per tantam diſtantiam ab imo baſis extremo, quantam mundi axis inter centrum & planum horologij (dato quod totam manubrij lōgitudo capax ſit)obtinebit.Firmaremus deinde dioptra ſimul cum medio circulo in ſic compoſito ſitu, mediante centri elica claui à parte poſteriori poſita. Huius deinde inſtrumenti baſi poſita ſuper planum, ubi deſcribendo eſt hyperboles, & circunuoluendo ſuperius manubrium circa ſuum pernum, dummodo

acumen

acumen ſtili contiguum ſit perpetuo ipſius horologij plano (quod acumen laudo ex ijs conficiatur lapidibus nigris, uel fuſco colore præditis, quibus uti ſolemus uniuerſi in ſignando) propoſitam rem aſſequemur. Innumeras penè easq; minutas circunſtantias hic omitto, quę ad hoc negotium ſpectant, quia praxis ipſa rerum magiſtra, eaſmet ſub omnium oculos proponet.

Sed vt propoſitorum axium, aut præſcriptæ proportionis axium huius noſtri inſtrumenti beneficio Elipſim deſcribamus, alio diuerſoq; modo nos gerere debemus. Quamobrem eæ conditiones quas mox ſubijciam, conſiderandæ erunt.

Alia quoque inſtrumenta ad eadem perficienda inueni quorum vnum, ex 45. tertij Pergei, reliqua uerò, ex alijs theorematibus ipſius Pergei ſpeculatus ſum nihilominus tamen, omnium præſtantiſsimum præſens exiſtimaui.



Cap. I.

SI nobis propositus fuerit conus rectus.a.b.g.qui à plano per axem.a.o.sectus sit,habebimus triangulum. a. b. g . æquicrurum , ex 3. primi Apollonij Pergei .

Cap. II.

CVM prædictus conus,sectus fuerit à plano basi paralello, sectio erit circularis ex 4.dicti .

Cap. III.

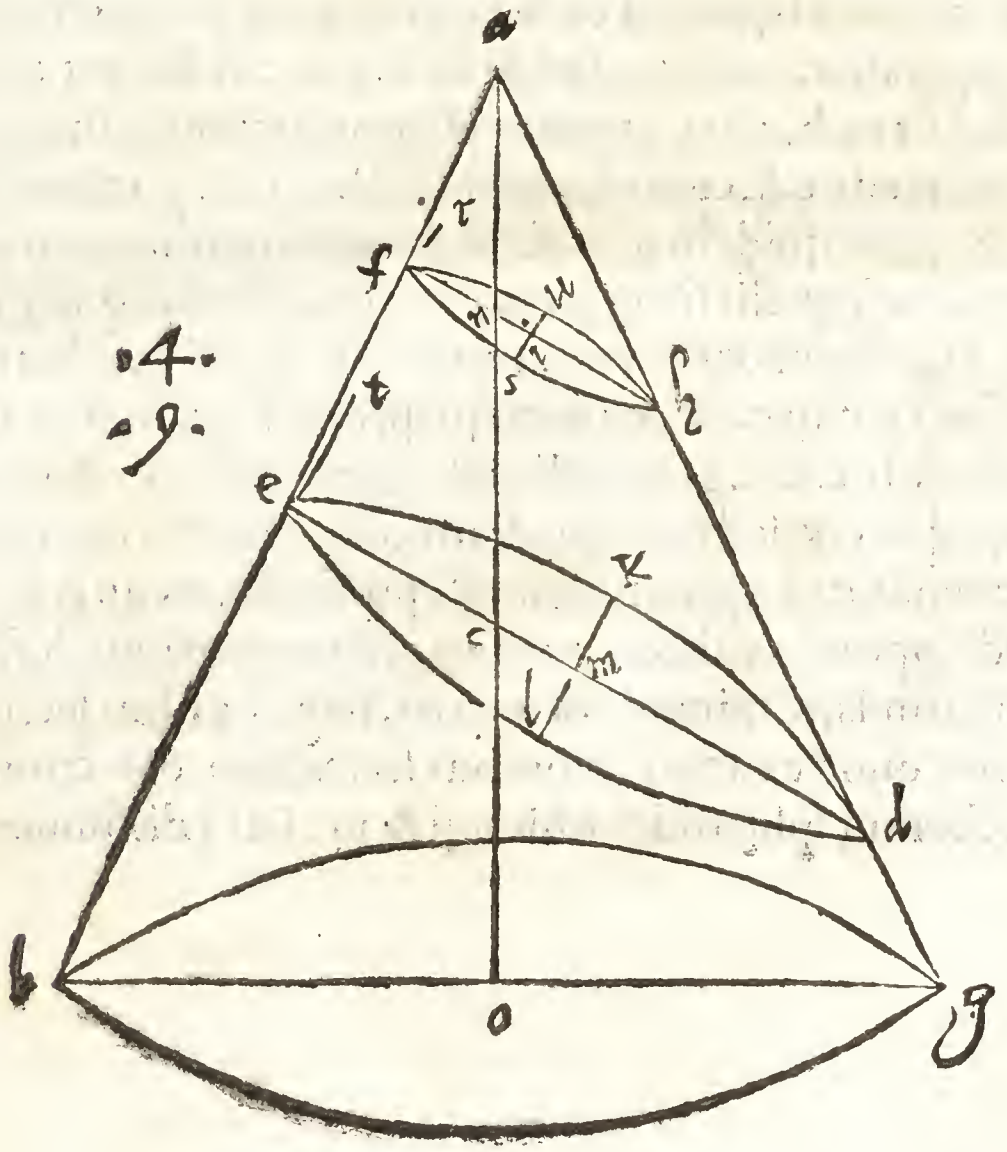
CVM verò prædictus conus , sectus fuerit à plano,cuius communis sectio,cum triangulari. d.a. e. faciat angulum.a.e.d. qui iunctus angulo.d. a. e. minor sit duobus rectis , tunc. d. e. producta incidet cum.a.g.in puncto.d.sectio verò conica erit illa , quæ ab antiquis vocabatur defectio ex.9.& 13.Pergei.

Cap. IIII.

CVM autem linea.d. e. intellecta seu imaginatione comprehensa fuerit.f.h.æquidistans,& per ipsam.f.h. planum æquidistans plano.e.l.d.k.quod sit. f.f.h.u. Tunc hanc secundam defectionalem dico similem esse priori,quod ita demonstrabo. A puncto.e. imaginatione producta sit.e. t.ad rectos lineæ.e.d. quæ quidem à Pergeo dicitur recta, ad quam possunt ductæ ad.e.d. ordinatè,ductaq; sit.f.r. ad rectos lineę.f.h.quemadmodum.e.t.vnde ex 14.dicti,eadem proportio erit. f.h.ad.f.r. quæ.d.e. ad.e.t. cogitemus postea. e. d. maiorem diametrum prioris,diuisam esse per æqualia in puncto.m.item.f.h. in puncto.i. considerem us etiam per punctum.m.transire.l.m. K. ad rectos cum.e.d. item.f.i.u. cum.f.h. per.i.vnde ex 15.dicti,cognoscemus.l.K.mediam esse proportionalem inter. e.d.& e.t.Idem dico de.u.f.inter.f.h.& f.r.quapropter eadem proportio erit. e.d.maximi diametri ad.l.K.minimi,vt f.h.ad.f.u.secundæ sectionis. Nunc si duo maximi diametri.e.d.& f. h. secti fuerint in plures partes similes , & per

puncta

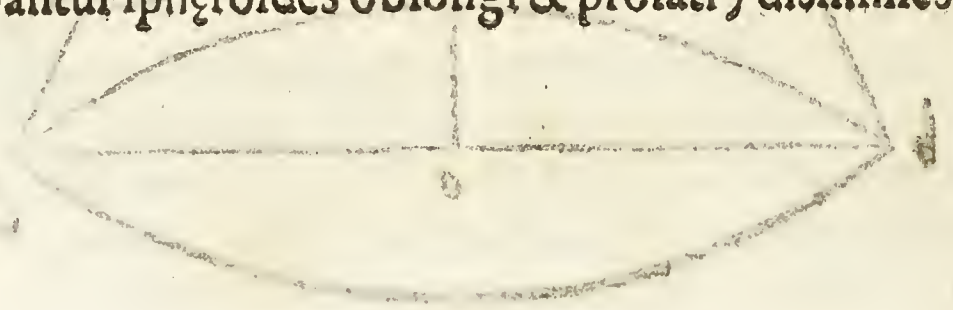
puncta diuiſionum ductæ fuerint tot paralellæ minimis diametris, Tunc omnes æquidiſtantes prioris ſectionis, proportionales erunt omnibus ſecundæ ſectionis, vnaquæque vnicuique ſui rellatæ quod ex. 21. dicti facilè colligere eſt, quare ſimiles inter ſe erunt duæ prædictæ ſectiones.

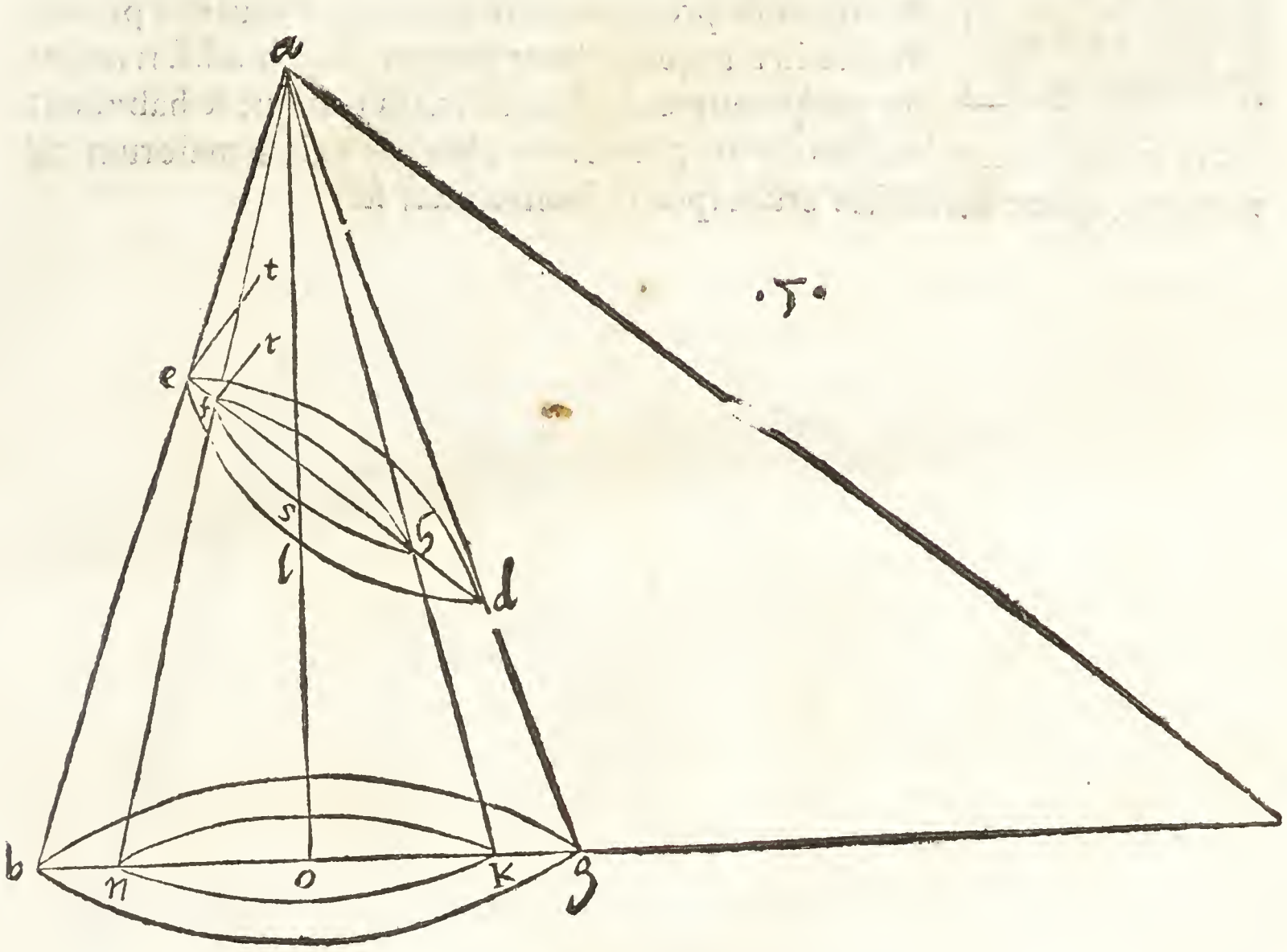


Cap. V.

I duo coni recti quorum unus acutior reliquo ſit, ab eodem plano obliquè ſecti fuerint, ita ut ipſorum axes eandem habeant ipſi plano inclinationem (minime ad rectos) Tunc dico ipſorum ſectiones diſsimiles interſe eſſe.

Sint, uerbi cauſa, duo coni, a.b.g. & a.n.k. circa unum & eundem axem, ſectiones uerò ab uno & eodem plano ſint. e.l.d. & f.ſ.h. quas dico eſſe diſsimiles interſe. Cogitemus. a.c. paralellam eſſe lineę. d.e. in plano triangulari per axem tranſeunte, ut Pergeus ipſe ſupponit propoſitione. 13. primi. e.t. autem ſit recta maioris ſectionis. f.r. uerò minoris, nunc ex tertiadecima dicta, proportio. d.e. ad e.t. erit ut quadrati. a.c. ad id quod fit ex. b.c. in c.g: proportio uerò lineę. h.f. ad lineam. f.r. ut quadrati. a.c. ad id quod fit ex. n.c. in c.K. ſed proportio quadrati. a.c. ad id quod fit ex. b.c. in c.g. maior eſt proportione ipſius quadrati. a.c. ad id quod fit ex. n.e. in c.k. cum id quod fit ex. b.c. in c.g. minus ſit eo, quòd fit ex n.c. in c. K. quod quidem manifeſtè demonſtrabitur, cum ex 6. ſecundi Eucli. quadratus. o.c. ęqualis ſit aggregato ex quadrato. o.g. & ex eo quod ſit ex b.c. in c.g. ſed idem quadratus. o.c. æqualis eſt etiam quadrato. K. o. ſimul cum eo quòd fit ex n.c. in c.k. ex eadem, quapropter quadratus. o.g. ſumptus cum eo quòd fit ex. b.c. in c.g. æqualis eſt aggregato ex quadrato. o. k. cum eo quòd fit ex. n.c. in c.K. ſed cum quadratus. o.g. maior ſit quadrato. o. K. ſequitur productum. b.c. in c.g. minorem eſſe producto. n.c. in c. K. ex communi ſcientia, vnde ꝓportio. e.d. ad. e.t. maior erit proportione. h.f. ad f.r. quod idem dico de maximis, & minimis diametris, ſiue de axibus ſectionum, ita ab antiquis uocatis (quod ex reuolutionibus ſectionum defectionalium circa ipſos, producebantur ſphęroides oblongi & prolati) diſsimiles igitur erunt ſectiones.



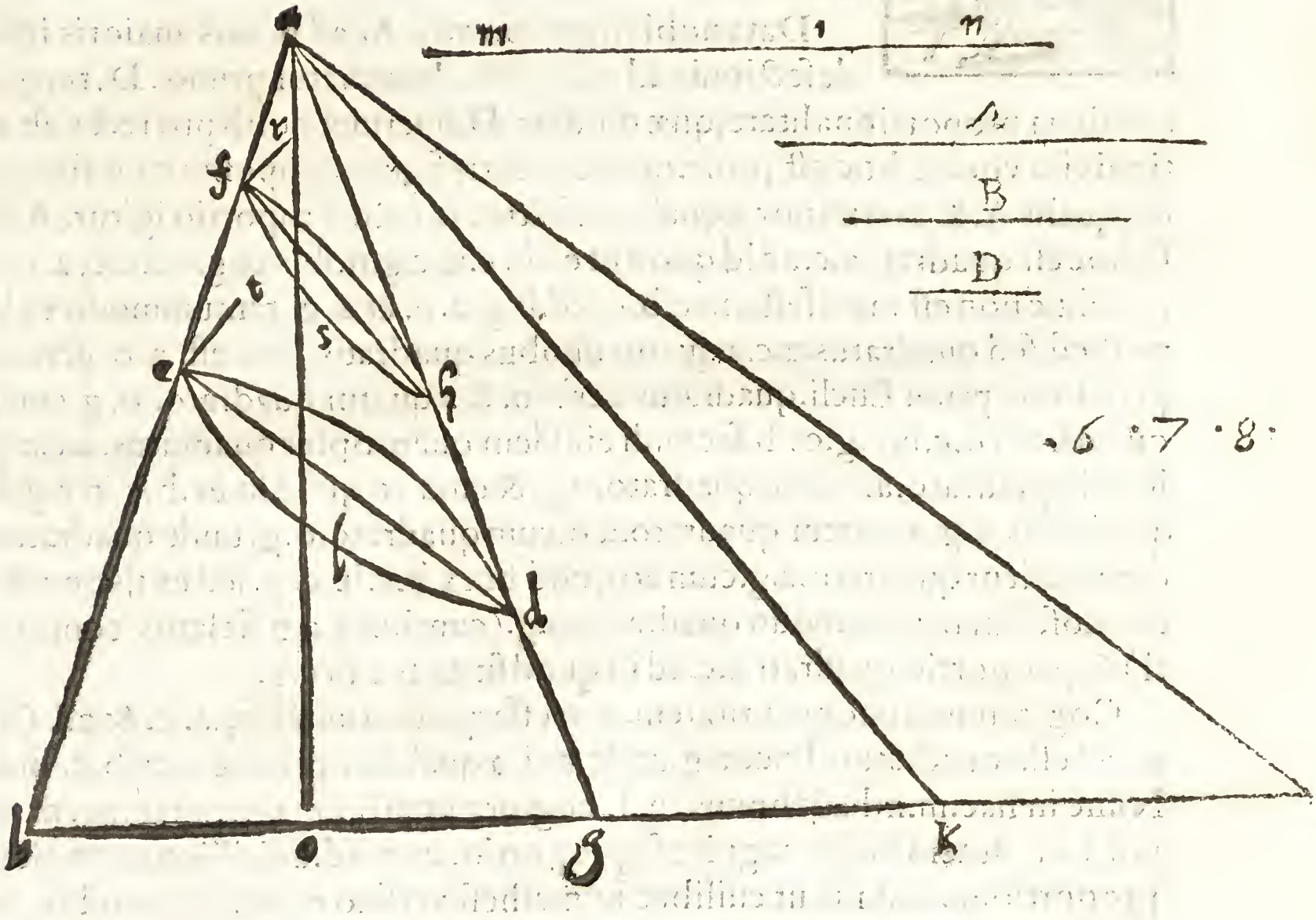


Cap.

Cap. VI.

ED si idem conus sectus fuisset à duobus planis adinuicem declinantibus, sectiones dissimiles essent inter se.

Sint duæ sectiones quemadmodum in subscripta figura videre est, sit quæ. a. k. æquidistans axi. f. h. secundæ sectionis, vnde productum. b. k. in k. g. minus erit producto. b. c. in c. g. quapropter proportio. f. h. ad. f. r. maior erit proportione. e. d. ad. e. r. ita quoque se habebunt inter se medietates huiusmodi proportionum, hoc est axium maiorum ad minores, quare dissimiles erunt ipsæ sectiones inter se.



6 7 8

Cap. VII.

I data nobis fuerit proportio axis maioris ad minorem alicuius defectionis coni cogniti, & voluerimus inuenire angulum acutum comprehensum ab axe maiore ipsius defectionis & axe ipsius coni, hac methodo procedendum erit.

Data nobis sit proportio. A. ad B. axis maioris ipsius defectionis ad minorem. Inueniatur primo. D. tertia in continua proportionalitate, quæ quidem. D. inseruiet nobis pro recta, ab antiquis ita vocata, hoc est pro. e. t. præcedentis figuræ, suppositа cum fuerit. e. d. æqualis. A. & axis minor æqualis. B. sectionis. e. l. d. Proportio igitur. A. ad. D. hoc est quadrati. a. c. ad id quòd fit ex. b. c. in c. g. nobis cognita est, a. c. verò adhuc non est manifesta, nec. b. c. sed. b. g. a. o. & a. g. tantummodo ex hypothesi, sed quadratus. a. c. æquatur duobus quadratis, hoc est. a. o. & o. c. ex penultima primi Eucli. quadratus uerò. o. c. æquatur quadrato. o. g cum eo quòd fit ex 6. c. in c. g. ex. b. secundi eiusdem quapropter quadratus. a. c. æqualis erit quadrato. a. o. cum quadrato. o. g. & cum eo quòd fit ex. b. c. in c. g. Sed quadratus. a. g. æquatur quadrato. a. o. cum quadrato. o. g. unde quadratus. a. c. æquabitur quadrato. a. g. cum eo quòd fit ex. b. c. in. c. g. sed ex ijs omnibus, cognoscitur tantummodo quadratus. a. g. (cum linea. a. g. sit latus coni cogniti) & proportio quadrati. a. c. ad id quod fit ex. b. c. in c. g.

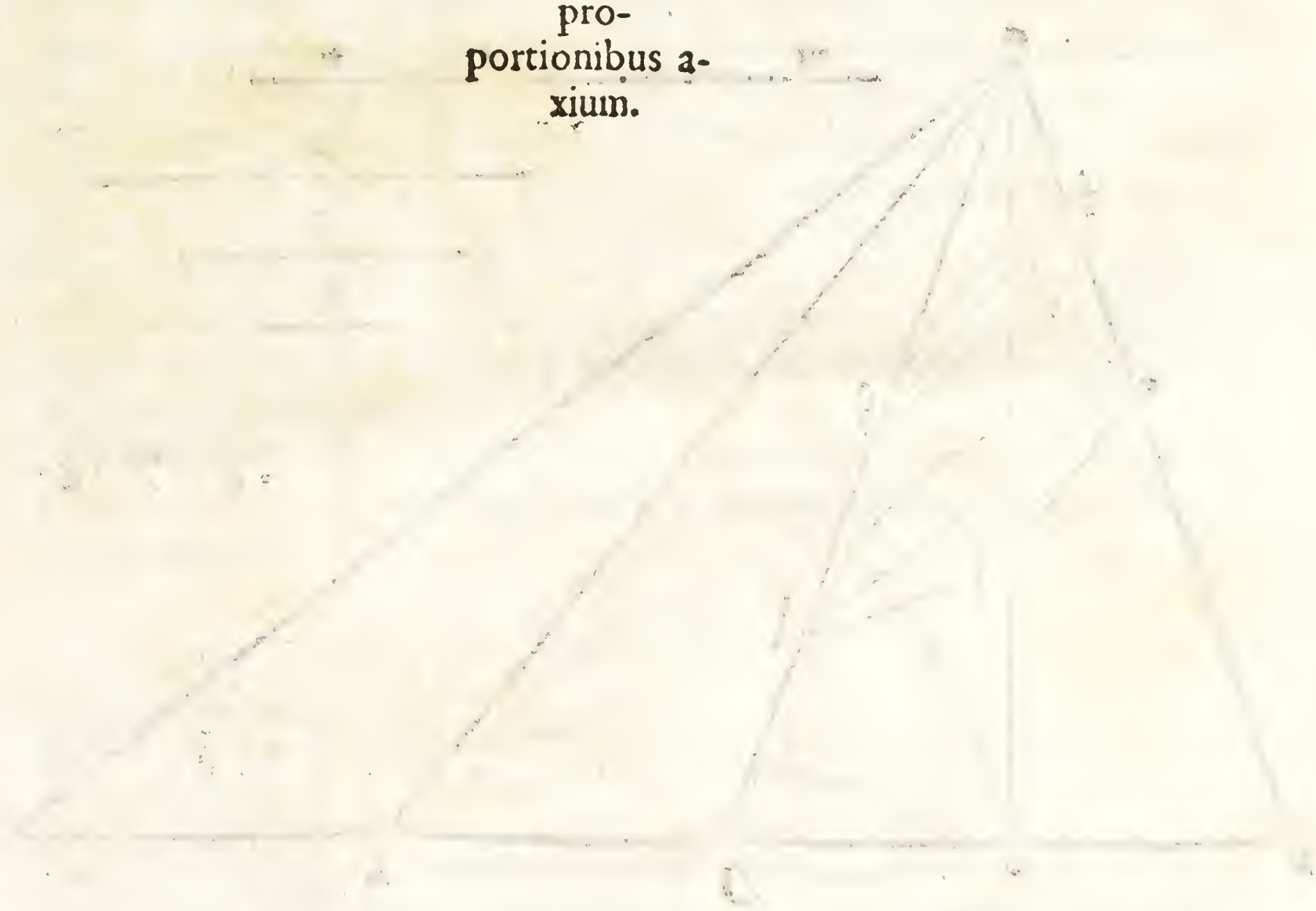
Cogitemus nunc quantitatem. m. n. esse quadratum lineę. a. c. & n. i. (eius pars) esse quadratum lineę. a. g. unde. m. i. æquabitur producto ex. b. c. in. c. g. Nunc in hac. m. n. habebimus. n. i. cognita simul cum proportione. m. n. ad m. i. Cum autem nobis cognita sit proportio. m. n. ad. m. i. illico cognoscetur proportio. m. i. ad. i. n. ut cuilibet in mathesi versato manifestè patebit, item cognita nobis erit proportio. n. i. ad n. m. & cum cognita nobis sit quantitas. n. i. cognita etiam nobis erit. n. m. & m. i. cognitus ergo nobis erit quadratus. a. c. & ita. a. c. eius latus, productum quoque. b. c. in c. g. cognitum nobis eueniet. Nunc uerò duobus modis possumus in cognitionem uenire lineæ. b. c. uel. o. c. uel. c. g. quorum primus erit mediante subtractione quadrati. a. o. cogniti (ex suppositо) à quadrato. a. c. ubi nobis remanebit quadratum. o. c. cognitum, & sic eius latus. o. c. cognitum erit, à quo si dempta fuerit. o. g. cognita ut dimidia ipsius. b. g. remanebit. g. c. & per consequens tota. b. c. nobis manifesta erit.

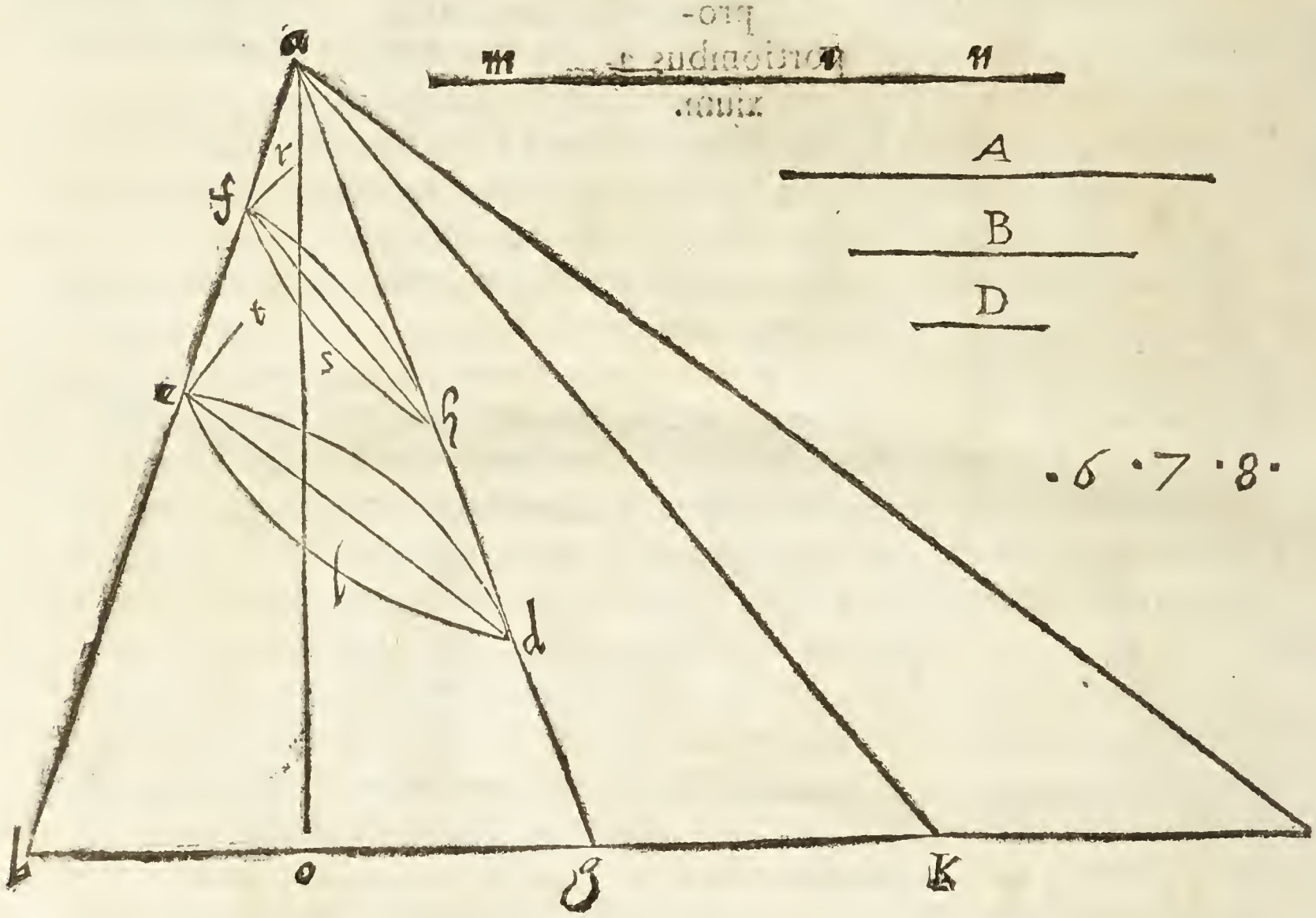
Alter

Alter uerò modus eſt ſubducendo quadratum.a.g.à quadrato.a. c.ubi remanebit productum.b.c.in c.g.cognitum, quod quidem ſimul ſumptum cum quadrato.o.g.cognito, manifeſtabit nobis quadratum.o.c.& o.c.eius latus.

Nunc verò cum cognitus nobis ſit triangulus.a.o.c.cognitus nobis erit angulus.o.a.c. angulo quæſito æqualis, ex 27.primi uel i. quod erit propoſitum.

Fiat nunc tabula omnium angulorum acutorum declinationis correſpondentium proportionibus axium.





.6.7.8.

Cap. VIII.

ED si quis nobis daret axium proportiones simul cum angulo acuto ab axe maiori, & coni axe circunscripto, voluerimusq; conum inuenire, hoc est, inuenire proportionem axis ipsius coni ad diametrum basis, siue angulũ verticalem ipsius coni.

Considerabimus figuram. 6. capitis, vbi proportio quadrati. a. c. ad id quòd fit ex. b. c. in c. g. nobis cognita erit, & proportio. a. c. ad. a. o. & a. c. ad. o. c. similiter nobis cognita, eo quòd angulus. o. a. c. datus est, & angulus. a. o. c. rectus, vnde angulus. a. c. o. notus remanet, accipiatur nunc. a. o. cuiusuis cognitę longitudinis, hæc nobis occasionẽ offeret cognoscendi longitudinem. a. c: o. c. eorumq; quadrata, quapropter cognoscemus proportionem quadrati. o. c. ad id quòd fit ex. b. c. in c. g. & cõsequenter cognoscemus id quòd fit ex. b. c. in c. g. quod quidem productum, demptum à quadrato. o. c. relinquet nobis cognitum quadratum. o. g. & ita o. g. linea cognoscetur, vnde. b. g. nobis cognita remanebit, & angulus. b. a. g. quod erat quæsitum.

Fiat similiter tabula angulorum verticalium conorum correspondentium proportionibus axium, vnius & eiusdem declinationis axis maioris sectionis cum axe coni.

Cap. IX.

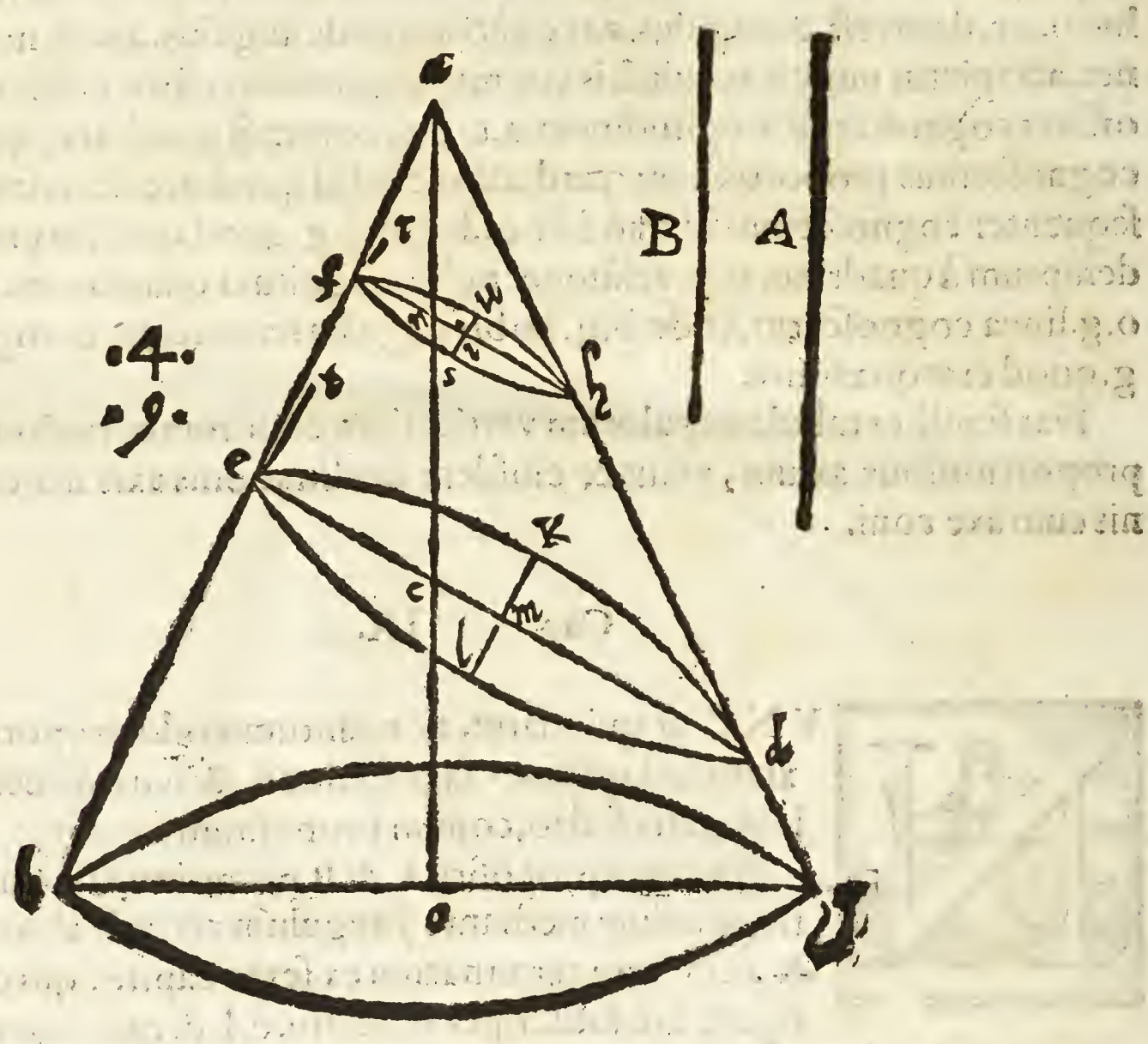
VNC si quis daret, non tantummodo proportionem axium, sed ipsamet axes sectionis, & scire voluerit, quo in loco, talis sectio, conum propositum secabit.

Sint axes propositi A. & B. primo inuenietur (proportione axium mediante) angulum acutum ab axe maiori, & à coni axe terminatum ex sexto capite, qui quidem in figura hic subscripta sit sectio. e. l. d. casu inuenta, cuius maior axis. e. d. secet axem. a. o. ipsius coni in puncto. c. faciatq; angulum. a. c. e. At. e. d. fortasse non æquabitur axi maiori proposito. (A scilicet) quapropter ita incedendum erit, secemus seu producemus. a. d. & a. e. in puncto. h. & f. ita vt proportio. a. h. & a f. ad A. sit vt. a. d. & a. e. ad. e. d. quo facto ducemus. f. h. quæ quidem æqualis erit. A. tunc si sectio procreata fuerit, axis minor, æquabitur B. ex rationibus quarto capite adductis.

Sed si alia methodo voluerimus idem perficere secabimus vel producemus

mus axem.a.c.in pũcto.n.ita quòd.a.n.ad.A.ſe habeat.vt.a.c.ad e.d.vel quòd a.n,ad a.c.ſe habeat ut.A.ad e.d.per quod punctum.n. ducemus lineam.f. n. h.paralellam.e.d.faciemusq; angulum.a.n.f.æqualem angulo.a.c.e.& habebimus intentum.

Exquo ſequitur corellarium, hoc eſt, quòd quælibet figura oxigonia ſeu defectio, poteſt ſectio eſſe cuiuſuis coni propoſiti.



Cap

Cap. X.

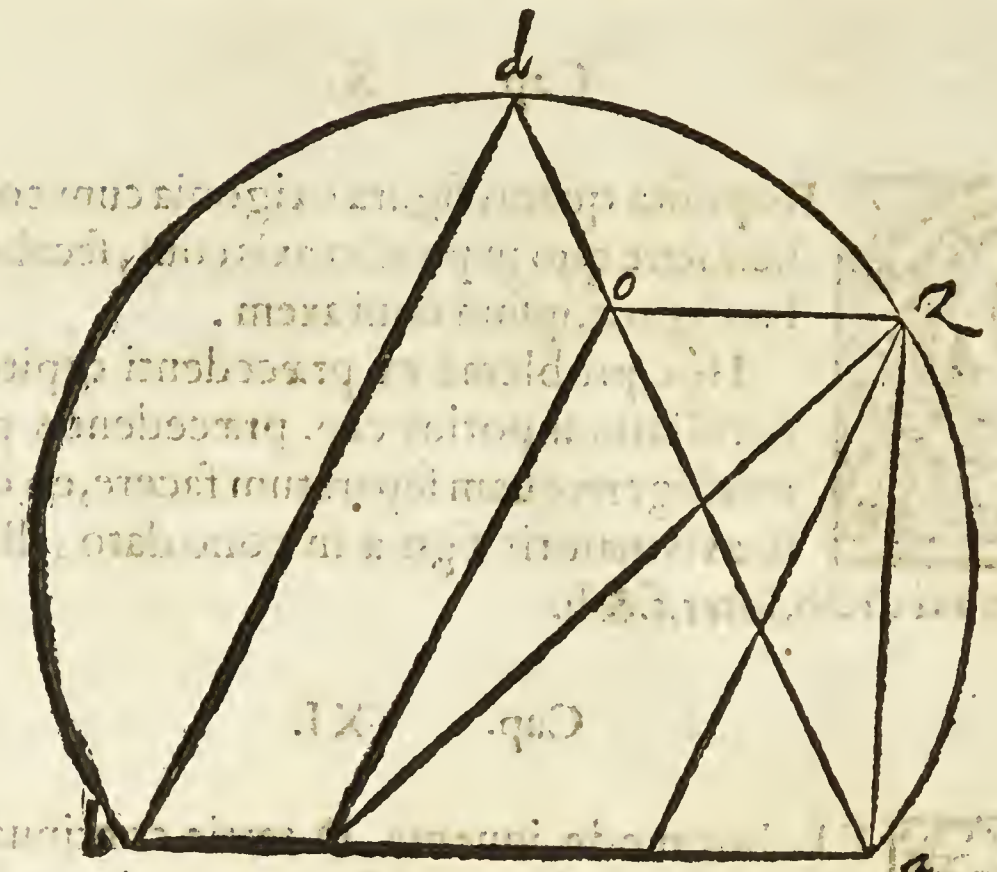
DRoposita quauis figura oxigonia cum cono, posſumus illico ſcire quo in puncto axis coni, ſecabit axis maior ipſius figuræ, ipſum coni axem.

Hoc problema ex præcedenti capite fluit, quare vt corollarium potius cap. præcedentis posſumus ipſum intelligere, quam ſeparatum facere, eo quòd inuento ſitu axis maioris figuræ in cono dato, illico dabitur ſitus puncti. r. in axi dicto, inter. f. & h.

Cap. XI.

VEL hoc modo, inuenta. D. tertia continua proportionalis (vt in 6. cap. diximus) ſupponatur hic in ſubſcripta figura eſſe. b. a. axẽ maiorẽ ipſius ſectionis defectionalis ſiue oxigoniæ, in quo, ſit exempli gratia, punctus. x. ita quòd. a. x æquetur. D. ſexti capitis, deſcripta poſtea ſupra. b. a. portio (circuli) b. d. z. a. comprehendens angulum æqualem angulo verticis coni propoſiti (qui quidem in præcedentibus erat. b. a. g.) ex 32. tertij Eucli. & diuiſo arcu in puncto. d. per æqualia, protractaq;. d. a. & d. b. necnon x. o. æquidiſtanti. d. b. & à puncto. o. (communi. d. a. & x. o.) ducta. o. z. æquidiſtanti. b. a. ductis poſtea à puncto. z. communi (arcui. d. z. a. & o. z.) duabus. z. a. & z. b. diuiſoq; angulo. a. z. b. per æqualia. z. u. mediante, habebimus intentum ex priori parte. 54. primi Perggi, à Memo traducti.

Hæc etiam via vtiliſsima eſt ad ſolutionem. 7. & 9. cap. ac exquiſitior.



Errata sic corrigito.

Pag.3.lin.1.diametri,legendum semidiametri.pag.11.lin.15.requiremus, nequiremus.à tergo lin.13. angulos rectos,angulum rectum.pag.12.lin.37.22.23.pag.14.lin.15.& 18,22.23.pag.15. lin.11,esse mouetur, mouetur. pag.19.lin.5.lungam,longam.pag.19.lin.22.prima,primo.pag.25.lin.17.modumque horarum cõem,dele.pag. 29.lin.16.repertare,repertaue.pag.29.lin.16.& extra polos,vel sub ipsis polis.pag.33.lin.18 à puncto.k. dele. pag.34.lin.17.ipsi.O.ipsi.K.O.pag.34.lin.37.protrao,protraho.pag.36.lin.22.P.F.P.T.pag.38.lin.14.pars ori zontalis,pars scilicet orizontalis.pag.38.lin.15.scilicet,dele.pag.44.li.14.20.21.pag.46.lin.16.eodem, eadem pag.50.lin.21.seruari,seruaui.pag.59.lin.20 aut,autem.pag.63.lin.2.obliquam,obliquum.pag.111.lin.20. astro labia,astrolabica.pag.8. in paruo circulo inferiori lineandus est gnomon.n.o.ad partem sinistram.pag.66.à ter go posita est figura subseruiens.cap.73.

gretagmacbeth
Mini ColorChecker
GretagMacbeth LLC
Munsell Color Services
Tel: 845 565 7660 Fax: 845 561 0267
www.gretagmacbeth.com
50111

[6], 123 leaves, lacking last blank H4

95 woodcut figs. in text [25 full page]

Innumerable large, medium and small
historiated woodcut initial letters

Illus on f. 117 of "Nuovo Strumento"